

Vysoká škola Báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Multifunkční dům – stavebně technologický projekt.

The apartment building – construction technology project.

Student:

Bc. Adam Weiss

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

Ostrava 2012

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Adam Weiss**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T049 Provádění staveb
Téma: Multifunkční dům - stavebně technologický projekt.
The apartment building - construction technology project.

Zásady pro vypracování:

Projekt pro stavební řízení ? stavební část podle přiložené studie (M: 1:100). Součástí projektu bude také:

- a) Tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí - viz ČSN 730540-2 (2011)
- b) Energetický štítek obálky budovy - viz ČSN 730540-2 (2011)
- b) Technologický postup pro realizaci základových konstrukcí.

Obsah projektu:

A. Technická zpráva

B. Výkresová část:

- půdorysy jednotlivých podlaží (M: 1:50)
- základy (M: 1:50)
- střecha (M: 1:50)
- řezy (M: 1:50)
- pohledy (M: 1:50)
- situace (M: 1:50)

Seznam doporučené odborné literatury:

- Matoušková, D., Solař, J. Pozemní stavitelství I. VŠB-Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15/2172, 708 33 Ostrava-Poruba. ISBN 80-248-0830-7.
- Hájek, P. a kol.: konstrukce pozemních staveb 10. Nosné konstrukce I. České vysoké učení technické v Praze, říjen 2004. ISBN 80-01-02243-9.
- Šála, J., Keim, L., Svoboda, Z., Tywoniak, J.: Tepelná ochrana budov. Komentář k ČSN 73 0540. Informační centrum ČKAIT Praha, 2008. ISBN 978-80-87093-30-6.
- ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov-Část 2: Požadavky (2011).
- ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov-Část 3: Návrhové hodnoty veličin (2005).
- ČSN EN ISO 13788 (73 0544) Tepelně vlhkostní chování stavebních konstrukcí a stavebních prvků ? vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce ? Výpočtové metody (2002).
- Svoboda Z.: TEPLŮ 2011 pro Windows. Výpočtový program pro PC.
- Svoboda Z.: AREA 2011 pro Windows. Výpočtový program pro PC.
- Vaverka, J. a kol. Stavební tepelná technika a energetika budov. Nakladatelství VUTIUM. Brno, 2006. ISBN 80-214-2910-0.
- Solař, J. Pozemní stavitelství IV. OP RLZ CZ.04.01.03/3.2.15.2/0326. E-learningové prvky pro podporu výuky odborných a technických předmětů. ISBN 978-80-248-1475-9.
- Kočí, B. a kol. technologie pozemních staveb I. Technologie stavebních procesů. Akademické

nakladatelství CERM, s. r. o. Brno, 1997. ISBN 80-214-0354-3.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.**

Datum zadání: 29.02.2012

Datum odevzdání: 30.11.2012



Ing. Marcela Halířová, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Darja Kubečková Skulinová, Ph.D.
děkanka fakulty

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

Adam Weiss

.....

Podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na mojí diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 124/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola Báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB – TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB – TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB – TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB – TUO v případě zájmu z její strany, uzavře licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněna v takové případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

.....

Anotace diplomové práce

Cílem této diplomové práce je navrhnout stavebně technologický projekt multifunkčního domu pro stavební řízení. Diplomová práce řeší stavební a technologickou část objektu s ohledem na tepelně technické vyhodnocení budovy. Projektová dokumentace zahrnuje stavební výkresy, technický popis objektu, předpis technologické části (konstrukce základů) a tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí v souladu s platnými normami a zákony. Multifunkční dům je projektován jako třípodlažní prefabrikovaná skeletová konstrukce, která je částečně podsklepena a zastřešena plochou střechou.

Počet stran: 59

Annotation of master thesis

The aim of this master thesis is to design a multi-functional building technology project for house construction management. This master thesis addresses the construction and technological part of the object with respect to thermal and technical evaluation of the building. Project documentation includes construction drawings, technical description, prescription technological parts (design basis) and technical assessment of the thermal building envelope in accordance with the applicable standards and laws. Multifunctional house is designed as a three-storey prefabricated skeleton construction, which is partly cellar and a flat roof.

Number of pages: 59

Obsah diplomové práce	1
Seznam použitého značení	4
Seznam použitých grafických a výpočetních programů	5
 A) Textová část	
1. Technická zpráva	6
1.1 Identifikační údaje	6
1.2 Účel a popis objektu	6
1.3 Architektonické, funkční, dispoziční a urbanistické řešení	7
1.3.1 Urbanistické řešení	7
1.3.2 Dispoziční a architektonické řešení	7
1.4 Orientační údaje o zastavěné ploše, obestavěném prostoru a podlahové ploše	8
1.5 Technické konstrukční řešení	8
1.5.1 Výkopy	9
1.5.2 Základová konstrukce	10
1.5.3 Svislé konstrukce	11
1.5.4 Stropní konstrukce	11
1.5.5 Schodišťová konstrukce	12
1.5.6 Zastřešení	12
1.5.7 Komín	12
1.5.8 Podlahy, obklady	13
1.5.9 Hydroizolace, parozábrana, tepelná izolace	13
1.5.10 Úpravy povrchu	13
1.5.11 Výplně otvorů	14
1.5.12 Klempířské výrobky	15
1.5.13 Malby a nátěry	15
1.5.14 Větrání místnosti	15
1.5.15 Venkovní úpravy	15
1.6 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí	16
1.7 Způsob založení objektu	16
1.8 Vliv stavby na životní prostředí	16

1.9	Dopravní řešení	17
1.10	Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí	17
1.11	Obecné požadavky na výstavbu	17
2.	Technologický předpis základové konstrukce	19
2.1	Základní informace	19
2.2	Materiály, doprava, skladování	20
2.3	Pracovní podmínky	21
2.4	Obecné pracovní podmínky	22
2.5	Personální obsazení a použité stroje a pomůcky	22
2.6	Pracovní postup	23
2.7	Jakost a kontrola kvality	26
2.8	Bezpečnost ochrana zdraví při práci	27
2.9	Ekologie	27
2.10	Přílohy	27
2.11	Rozdělovník	31
3.	Tepelně technické posouzení dle kritérií ČSN 730540-2 (2011)	32
4.	Hodnocení stavebních detailů z hlediska dvourozměrného stacionárního vedení tepla a vodní páry dle kritérií ČSN 730540-2 (2011)	44
5.	Energetický štítek obálky budovy ČSN 730540-2 (2011)	54

B) Výkresová část

1. Studie

S.01	Půdorys 1.NP	1:100	4 x A4
S.02	Půdorys 2.NP	1:100	4 x A4
S.03	Půdorys 3.NP	1:100	4 x A4
S.04	Půdorys 1.PP	1:100	2 x A4
S.05	Řez A – A´	1:100	4 x A4
S.06	Řez B – B´	1:100	2 x A4
S.07	Pohled 01	1:100	4 x A4
S.08	Pohled 02	1:100	4 x A4

2. Projektová dokumentace

01 Situace	1:200	4 x A4
02 Základy	1:50	16 x A4
03 Půdorys 1.NP	1:50	16 x A4
04 Půdorys 2.NP	1:50	16 x A4
05 Půdorys 3.NP	1:50	16 x A4
06 Půdorys 1.PP	1:50	8 x A4
07 Řez A – A´	1:50	10 x A4
08 Řez B – B´	1:50	6 x A4
09 Střecha	1:50	16 x A4
10 Pohled 1	1:50	16 x A4
11 Pohled 2	1:50	16 x A4
12 Zařízení staveniště	1:200	4 x A4

Seznam použité literatury, norem a internetových zdrojů

58

Seznam použitého značení

A = plocha (m^2)

$A-G$ = klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$

A_c = celková podlahová plocha (m^2)

b = činitel teplotní redukce

d = tloušťka (m)

DN = jmenovitý průměr (m)

F_{ii} = relativní vlhkost v interiéru (%)

f_{Rsi} = teplotní faktor

$f_{Rsi,cr}$ = kritický teplotní faktor

$f_{Rsi,m}$ = průměrná hodnota teplotního faktoru

$f_{Rsi,N}$ = požadovaný teplotní faktor

$f_{Rsi,p}$ = teplotní faktor v návrhových podmínkách

H_t = měrná ztráta prostupu tepla (W/K)

Mc,a = zkondenzovaná vodní páry ($\text{kg}/\text{m}^2, \text{rok}$)

Mev,a = odpařitelné vodní páry ($\text{kg}/\text{m}^2, \text{rok}$)

R = tepelný odpor konstrukce ($\text{m}^2\text{K/W}$)

R_{He} = návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu ($\text{m}^2\text{K/W}$)

R_{Hi} = relativní vlhkost v interiéru (%)

R_{Hsi} = relativní vlhkost na vnitřním povrchu (%)

T_{ae} = návrhová venkovní teplota ($^{\circ}\text{C}$)

T_{ai} = návrhová vnitřní teplota ($^{\circ}\text{C}$)

T_e = teplota na vnější straně stěny ($^{\circ}\text{C}$)

T_i = návrhová vnitřní teplota ($^{\circ}\text{C}$)

$tl.$ = tloušťka (mm)

T_{si} = vnitřní povrchová teplota ($^{\circ}\text{C}$)

$T_{si,p}$ = vnitřní povrchová teplota v navrhovaných podmínkách ($^{\circ}\text{C}$)

U = součinitel prostupu tepla ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$)

U_{em} = průměrný součinitel prostupu tepla ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$)

$U_{em,rc}$ = doporučený součinitel prostupu tepla ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$)

$U_{em,rq}$ = požadovaný součinitel prostupu tepla ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$)

$U_{N,rc}$ = doporučený součinitel prostupu tepla ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$)

$U_{N,rq}$ = požadovaný součinitel prostupu tepla ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$)

$V = \text{objem (m}^3\text{)}$

$\lambda = \text{součinitel tepelné vodivosti (W/mK)}$

Seznam použitých grafických a výpočetních programů

Microsoft Word

Microsoft Excel

Microsoft Project

Archicad 13/14

AutoCAD LT 2010

Svoboda, Z.: Teplo 2011. Výpočtový program.

Svoboda, Z.: Area 2011. Výpočtový program.

Svoboda, Z.: Energie 2011. Výpočtový program.

1. Technická zpráva

- 1.1 Identifikační údaje
- 1.2 Účel a popis objektu
- 1.3 Architektonické, funkční, dispoziční a urbanistické řešení
- 1.4 Orientační statické údaje o stavbě
- 1.5 Technické konstrukční řešení
- 1.6 Tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí
- 1.7 Způsob založení objektu
- 1.8 Vliv stavby na životní prostředí
- 1.9 Dopravní řešení
- 1.10 Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí
- 1.11 Obecné požadavky na výstavbu

1.1 Identifikační údaje

Stavba:	Multifunkční dům Havířov
Účel:	Administrativní budova
Místo:	Parcela č. 255/13 , Havířov - město
Okres:	Karviná
Kraj:	Moravskoslezský kraj
Investor stavby:	Město Havířov
Majitel parcely:	Město Havířov
Zhotovitel projektové dokumentace:	Bc. Adam Weiss
Kontrola projektové dokumentace:	doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

1.2 Účel a popis objektu

Objekt je řešen jako samostatně stojící dům, umístěný na stavební parcele č.255/13 o celkové výměře 3640 m² v katastrálním území města Havířov. Vlastníkem parcely je investor a všechny majetkoprávní vztahy jsou vyřešeny. Tato lokalita je v městě

Havířov. Hlavní přístup k domu je navržen z přilehlé ulice Křížová ze severozápadní strany. Silnice je provedena s asfaltovou svrchní vrstvou šířky 10 m. Objekt je také napojen na pomocnou komunikaci názvu Polní s asfaltovou svrchní vrstvou šíře 8 m z jihovýchodní strany. Místo stavební parcely je v rovinném terénu na nepoddolovaném území. Pozemek je doposud nevyužitý a je zcela zatravněn. Objekt je navržen částečně podsklepený a nevyžaduje zvláštní požadavky na úpravu hladiny podzemní vody. Základová půda je převážně hlinitého rázu pevné konzistence. Podél přilehlých komunikací jsou vedeny inženýrské sítě (kanalizace, elektrické vedení, vodovodní vedení a plynovodní vedení). Na pozemku nebude umístěno parkovací stání. Stání pro osobní automobily (30 míst) je umístěno za pomocnou komunikací Polní ve vzdálenosti 15 m od objektu. Dosavadní využití parkoviště bylo jako veřejné stání automobilu pro bytové domy v blízkosti parkoviště.

1.3 Architektonické, funkční, dispoziční a urbanistické řešení

1.3.1 Urbanistické řešení

Budova bude situována ve městě Havířov v katastrálním území města Havířov. Hlavní příchod k domu bude orientován ze severozápadní strany. Celý komplex splňuje podmínky určené regulačním plánem města Havířov v roce 2012.

1.3.2 Dispoziční a architektonické řešení

Budova o celkových rozměrech 40,120 x 25,82 m bude o třech podlažích, částečně podsklepena a průčelně orientována severozápadním směrem. V 1.NP se objekt dělí na dvě části, přičemž jsou tyto části spojeny až v 2. a 3. NP. Celková výška budovy je navržena 13,330 m od úrovně terénu.

V 1.NP se nachází motosalón, kavárna, 2 x schodišťový prostor, 2 x kanceláře, 2 x kuchyňka, 2 x WC pro zaměstnance, 3 x WC pro zákazníky, 1 x WC pro osoby se sníženou tělesnou schopností, 2 x výtahový prostor, skladovací prostor a přístupové chodby. V 2.NP a 3.NP objekt tvoří jednotný celek, kdy nad vchodovou částí v 1.NP je propojen pomocí ŽB skeletové konstrukce, ze které je vybudována celá budova. V 2.NP

se nachází 2 x schodišťový prostor, 6 x kanceláře, 1 x kuchyňka, 2 x WC, 1 x WC pro osoby se sníženou tělesnou schopností, 2 x výtahový prostor, zasedací místnost, technická místnost, šatna a přístupové chodby. V 3.NP se nachází 2 x schodišťový prostor, 3 x kanceláře, 1 x kuchyňka, 2 x WC, 1 x WC pro osoby se sníženou tělesnou schopností, 2 x výtahový prostor, šatna a přístupové chodby. Sklepní část je řešena pouze ve východní části objektu. Podlahová úroveň sklepní části je v hloubce - 3,9 m od +/- 0,000. Nachází se zde sociální zařízení, chodby, schodišťový prostor a skladovací prostory pro příslušné zázemí ve vyšších patrech. Přístup do budovy je řešen bezbariérově. Celý objekt je propojen výtahovými šachtami.

Exteriér je řešen v souladu s okolní zástavbou. Veškeré materiály jsou vybrány dle požadavků na mechanickou odolnost a stabilitu a dle nároků investora. Po dokončení stavebních částí se provede zatravnění a úprava okolního terénu spojená s výsadbou flóry na parcele.

1.4 Orientační údaje o zastavěné ploše, obestavěném prostoru, podlahové ploše

Zastavěná plocha celkem:	710,20 m ²
Obestavěný prostor:	9 920 m ³
Podlahová plocha celkem:	2 150 m ²

1.5 Technické konstrukční řešení

Před zahájením hlavních stavebních prací a po převzetí staveniště bude vybudováno na parcele č.255/13 zařízení staveniště v rozsahu pro stavbu určenou. Zde se budou nacházet převlékací prostory, hygienické prostory, kanceláře, prostor pro jeřáb, sklad materiálů a kusových prvků.

Veškeré inženýrské sítě jsou umístěny pod povrchem. Nezasahují tudíž do parcely investora. Veškeré inženýrské sítě musí být vytyčeny před zahájením výkopových prací. Vytyčení provádí správci inženýrských sítí.

Parcela je v rovinném terénu bez výsadby stromů. Objekt bude situován na nepoddolovaném území. Radonový průzkum nezjistil riziko radonu, není tedy nutno navrhovat protiradonovou ochranu. Spodní voda nezasahuje do objektu, tudíž nenarušuje základovou spáru a není nutno řešit příslušná opatření spojená s tímto problémem. Vrchní vrstvu půdy tvoří ornice do hloubky cirká 30 cm. Základová půda je převážně hlinitého rázu pevné konzistence. Třída těžitelnosti 2-3.

Konstrukční systém budovy je navržen jako prefabrikovaný skelet S 1.2. Prvky montovaného skeletu jsou použity v základových konstrukcích přes nosné konstrukce a schodiště po stropní konstrukce. Osově vzdálenosti sloupů v podélném směru jsou 7,15 m, 3,65 m a 4,75 m. V příčném směru 7,15 m, 3,65 m, 3,575 m a 4,75 m. Výplňovou část objektu tvoří převážně pórobetonové tvárnice Ytong a ve sklepní části Porothernové tvárnice. Sloupy budou osázeny do kalichových patek. Střešní konstrukce bude vyhotovena jako plochá střecha s vnitřním odvodněním. Veškeré stropní konstrukce vytvářejí spřaženou konstrukci z filigránových panelů a monolitického betonu. Stropní konstrukce je uložena na průvlacích obráceného tvaru T v podélném směru budovy. V příčném směru jsou uloženy ztužující nosníky na T nosnících v osových vzdálenostech sloupů. V objektu jsou navrženy ŽB montované schodiště uložené na T nosníky nebo na nosném zdivu.

1.5.1 Výkopy

V místě staveniště byl proveden geologický průzkum, který nezjistil riziko podzemní vody. Před započítím hlavních výkopových prací vytyčíme pomocí laviček obrys vnějšího obrysu objektu ve vzdálenosti cirká 2 m od objektu. Ornice bude sejmuta cirká do hloubky 30 cm a zemina se ponechá na parcele investora.

Na podsklepeném objektu se provede strojní výkop rypadlem s hloubkovou lopatou do hloubky úrovně 1. stavební jámy hloubky -4,370 m a zemina se odveze na centrální skládku za město Havířov cirká 10 km. Svahované výkopy se provedou pod sklonem 1:0,83. Následně se provede svahovaný výkop pro výtahový dojezd do hloubky -1,130 (-5,020) m, základové překlady do hloubky -0,720 (-4,620) m a základové patky do hloubky -1,770 (-5,670) m. Zemina se ponechá na staveništi ke zpětným zásypům. Hodnoty hloubky jsou vztaženy k úrovni +0,000. Veškeré výkopy se vyrovnají pomocí

ručního dočištění. Výkopy se provádějí do stabilní zeminy bez nutnosti bednění nebo pažení.

1.5.2 Základové konstrukce

Budova bude založena na montovaných dvoustupňových základových patkách o šířce 1400 mm x 1400 mm a výšce 1200 mm třídy betonu C25/30. Patky budou osazeny v osových vzdálenostech 7,15; 3,65; 3,575; 2,4 a 4,75 m v hloubce -5,52 m. Pod patky a betonový základ výtahových šachet se provede betonáž podkladního betonu třídy C12/15 tl. 150 mm v šířce celého výkopu bez vyztužení. Na patkách v úrovni prvního stupně -0,420 (-4,320) m jsou osazeny základové překlady 400 x 600 mm (520 x 600) mm třídy C25/30. Osazení je 120 mm na patce. Pod základové překlady se nasype a zhutní původní odtěžená jemnozrnná zemina a zarovná do požadované roviny v hl. -4,720 m. Veškeré monolitické základy na stavbě budou z betonu C25/30 vyztužené betonářskou výztuží R 10 505.

Po celou dobu provádění základových konstrukcí nutno kontrolovat rovinnost, osovou vzdálenost, výškové uspořádání a přesnost vyhotovení.

Konstrukce spodní podlahy v celém rozsahu objektu bude stejná. Skladba podlahy je navržena v pořadí: původní zemina, zhutněný zásyp původní zeminy v tl. 100 mm k vyrovnaní podkladu, Rigips EPS PERIMETR tl. 250 mm, hydroizolace SKLOBIT 40 MINERAL tl. 4 mm sloužící jako ochranný prvek před zemní vlhkostí a podkladní beton třídy C25/30 tl. 100 mm se svařovanou ocelovou sítí Kari 4 x 150 x 150 mm umístěnou při horním okraji. V místě příček bude umístěná Kari síť 4 x 150 x 150 mm při spodním okraji v šířce 450 mm. H.I. musí být vyvedena min. 300 mm nad úroveň okolního terénu. Napojení svislé a vodorovné izolace je provedeno pomocí zpětného spoje u podsklepené části a pomocí hydroizolační přepážky a na něj natavené svislé hydroizolace u nepodsklepené části. Součinitel prostupu tepla spodní konstrukce je $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Do úrovně základové spáry se uloží zemní pásek FeZn. Ponechají se dva vývody v protilehlých rozích pro budoucí hromosvod a vývod pro uzemnění hlavního rozváděče v domě.

1.5.3 Svislé konstrukce

Nosné konstrukce pro svislou část objektu jsou navrženy z montovaného železobetonového skeletu a doplněny svislými nosnými zdmi pro upevnění výtahového příslušenství a schodišťových konstrukcí. Hlavní nosná část objektu je z ŽB montovaných sloupů šířky 400 x 400 mm, výšky 4100 a 3500 mm. V1.PP obvodový plášť objektu tvoří systémové zdivo z tvárnic Porotherm 44 EKO + na maltu TM. Ve zbývajících patrech bude obvodový plášť tvořen z pórobetonových tvárnic Ytong P4 – 500 tl. 375 mm na maltu T a vnitřní nosné zdivo bude tvořeno z cihel plných pálených P20 na maltu M10.

Vnitřní nenosné zdivo v celém objektu je navrženo z příček Ytong P2 – 500 tl. 100 a 150 mm na maltu T. Překlady na nosných i nenosných svislých konstrukcích budou tvořeny ze systémových dílců Ytong uvedených v tabulce překladů ve výkresech půdorysu podlaží. U většího rozpětí je navržen překlad z válcovaných profilů IPE 220 x 3. Minimální uložení válcovaných profilů je 150 mm do cementové malty. Součinitel prostupu tepla obvodového pláště budovy $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U, N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$.

1.5.4 Stropní konstrukce

Veškeré stropní konstrukce budou vytvářet spřaženou konstrukci z filigránových panelů tl. 60 mm a monolitického betonu C25/30 tl. 140 mm. Celková tl. stropní konstrukce bude 200 mm. Stropní konstrukce bude uložena na průvlacích obráceného tvaru T š. 600 x v. 400 mm a tvaru L 500 x 400 mm v podélném směru budovy. V příčném směru jsou ztužující nosníky 400 x 400 mm uloženy na T nosnících v osových vzdálenostech sloupů. Uložení ztužujících nosníků je 100 mm.

Železobetonový věnec 300 x 300 mm tř. C25/30 vyztužený výztuží (4x R10 + E6 / 250 mm) je navržen u schodišťové stěny nepodsklepené budovy ve výškách úrovně stropu.

1.5.5 Schodišťová konstrukce

Schodiště v objektu jsou navržena prefabrikována dle atypického zadání. Beton C 25/30 je vyztužen dle statického posudku. Schodiště jsou podestového typu, uchycena do přilehlých nosných zdí přes celou tloušťku zdiva nebo osazena na T nosníky. Všechna schodiště mají povrchovou úpravu z keramické dlažby lepenou flexibilním lepícím tmelem. Schodiště budou založena na podkladním betonu u nepodsklepené části a betonovém prahu u podsklepené části. Podkladní beton v místě uložení bude vyztužen kari sítí 4 x 150 x 150 mm u spodního i horního okraje. Rozměry výšky a šířky stupně jsou navrženy 150/300 mm.

1.5.6 Zastřešení

Zastřešení objektu je řešeno pomocí jednoplášťové střechy. Nosnou konstrukci střechy tvoří ŽB filigránová konstrukce tl. 200 mm. Vrstvy střechy v pořadí od nosné konstrukce jsou: parozábrana z asfaltového pásu Bitagit S tl. 3 mm, T.I. vytvořená ze spádových klínů EPS tl. 250 – 470 mm typu Polydek V60 S 35 spojen s nakaširovanou vrstvou hydroizolantu Bitagit S tl. 3 mm a s natavenou svrchní vrstvou z asfaltového pásu Elastodek 40 Special Dekor tl. 4 mm černé barvy.

Sklon střešního pláště je navržen v minimálním spádu 2 %. Kolem střešního pláště je vyhotovena atika výšky 1400 mm nad nosnou konstrukcí střechy. Střecha je odvodněna vnitřním vyhřívaným odvodněním a částečně odvodněna vnějším odvodňovacím systémem. Okapové a žlabové potrubí je vyhotoveno ze systému Linda brain line š. 150 mm – plastové černé.

Oplechování klempířských konstrukcí bude vyhotoveno z ocelového pozinkovaného plechu r.š. 650 mm. Součinitel prostupu tepla u střešní konstrukce je $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$.

1.5.7 Komín

V objektu se nenachází.

1.5.8 Podlahy, obklady

Podlahy jsou navrženy dle hygienických norem a provozního požadavku investora. Povrchové úpravy nášlapných vrstev jsou specifikovány v tabulce úprav ve výkresech jednotlivých půdorysů. U vstupní části, nádvoří a zadního vchodu je navržena zámková dlažba, která je uložena do dvou vrstev šterku frakce 8 – 32 mm a pískového zhutněného lože frakce 2 – 8 mm. V prostorech, kde se očekává převážný pohyb osob je nutno dbát na odchylku rovinatosti max. 2 mm na 2 m. V ostatních místnostech odchylka může být max. 5 mm na 2 m. Obklady jsou navrženy v kuchyňkách, WC a v strojovnách, a to do výšek uvedených ve výkresech jednotlivých půdorysů.

1.5.9 Hydroizolace, parozábrana, tepelná izolace

Použitá izolace u podkladního betonu proti zemní vlhkosti bude SKLOBIT 40 MINERAL tl. 4 mm. Izolace bude natavena bodově a opatřena penetračním nátěrem. SKLOBIT se vytáhne minimálně 300 mm nad upravený terén na obvodových konstrukcích. Pomocnou hydroizolaci mezi betonem a T.I. u stropní konstrukce tvoří PE folie.

Vrchní asfaltový pás u ploché střechy bude nataven na podkladní vrstvu a vyveden na stěny atiky pod klempířskou konstrukci atiky.

Na objektu jsou použity tyto tepelné izolace:

kontaktní zateplovací systém Stomix Therm tl. 160 mm

izolace podlahy Rigips P EPS Perimetr tl. 250 mm

izolace podzemní části objektu Rigips P EPS Perimetr tl. 120 mm

izolace ploché střechy Polydek V 60 S 35 tl. 250 – 470 mm

Kročejová izolace v nadzemních podlažích Styrofloor T4 tl. 50 mm.

1.5.10 Úpravy povrchů

Veškeré vnitřní zdivo stropu bude omítnuto jádrovou vápenocementovou omítkou tl. 15 mm. Venkovní fasáda bude provedena z akrylátové barvy. Celý objekt je zateplen kontaktním zateplovacím systémem STOMIX THERM ALFA v tloušťce 160 mm. Úprava

povrchu soklu je provedena stěrkou MARMOLIT z kamenné drtě v tl. 5 mm, která se nanese na tepelnou izolaci Rigips P EPS Perimetr tl. 120 mm a je vytažena dle výkresu řezu. Keramické obklady budou provedeny v koupelnách do výšky 1,8 m. Dále bude proveden obklad nad kuchyňskými linkami a ve strojovně výtahů do výšky 1 m.

1.5.11 Výplně otvorů

Okna:

Veškerá okna v objektu budou hliníková, 4 komorová (součinitel prostupu tepla okna $U_w=1,1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$). Zasklení oken bude pomocí izolačního dvojskla. Vnitřní parapety budou plastové. Veškeré venkovní parapety budou z pozinkovaného plechu. Rozměr oken a parapetu je popsán ve výkresech půdorysů. Plášť objektu je částečně tvořen fasádními skly Inter selection (součinitel prostupu tepla okna $U_w=1,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$). Izolační trojsklo je připevněno na průběžné hliníkové sloupky 150 x 100 mm, horizontálně členěno v místě umístění větracího okna a kotveno do stropní konstrukce. Suterénní okna mají stejný parametr a vlastnosti jako okna použitá ve vyšších patrech. Veškeré okenní rámy budou mít hliníkovou barvu.

V suterénu jsou použity montované anglické dvorky MEA s nerezovou hranou. Tyto jsou opatřeny krytem ze žárově zinkovaných ocelových roštů (oka 30 x 30 mm). Odvodnění je řešeno pomocí PVC trubek ve spodní části a odvedeno do dvou vsakovacích jímek na pozemku investora.

Výlezy na střechu o rozměrech 1400 x 1100 mm jsou z kovové podstavy s tepelně izolačním podhledem tl. 150 mm, PVC rámečku a klíčky s písty.

Dveře:

Hlavní vchodové dveře jsou navrženy jako automatické posuvné dveře KONE s elektronickým pohonem (součinitel prostupu tepla dveřmi $U_w=1,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$). Zadní vchodové čtyřkomorové dveře s hliníkovými zárubněmi (součinitel prostupu tepla dveřmi $U_w=1,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$). Vnitřní dveře budou dýhované do dřevěných obložkových zárubní.

V objektu jsou navrženy sekční garážová vrata KONE s tepelnou izolací (součinitel prostupu tepla dveřmi $U_w=1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$).

1.5.12 Klempířské výrobky

Veškeré klempířské výrobky budou provedeny z ocelového pozinkovaného plechu tloušťky 0,5 mm. Jedná se o oplechování parapetů a atiky. Venkovní žlabové a okapové potrubí střechy je provedeno z potrubí Lindab Rainline š. 150 mm.

1.5.13 Malby a nátěry

U této novostavby bude provedena nová výmalba ve všech místnostech dle požadavků investora.

1.5.14 Větrání místností

Objekt bude větrán přirozeně pomocí otevíratelných a kyvných otvorů. Místnosti bez okenních otvorů jsou větrány nuceně pomocí elektrického ventilátoru. Mřížky budou umístěny dle požadavku investora a architektonického vzhledu.

1.5.15 Venkovní úpravy

Před zahájením výkopových prací se sejme ornice v tl. 300 mm a ponechá se na pozemku investora. Po zhotovení stavby se použije ke zpětné úpravě terénu. Okolo budovy bude položen okapový chodník 300 x 300 mm, který je lemován betonovými obrubníky. Na severovýchodní straně domu budou zřízeny dvě vsakovací šachty hloubky 2 m, kruhového půdorysu o průměru 1,0 m pro odpadní dešťovou vodu. Chodník a nádvoří spojující hlavní silnici s vchodem do domu bude zhotoveno ze zámkové dlažby výšky 70 mm uložené do pískového lože o frakci 2 – 8 mm. Pozemek bude oplocen kovovými sloupky s pevnými základy a poplastovaným pletivem výšky 1,2 m.

1.6 Tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Objekt splňuje standart úsporné konstrukce dle energetického štítku budovy. Splňuje technické vlastnosti požadované normu ČSN 730540 (2011), která udává požadované a doporučené hodnoty součinitelů prostupu tepla a jednotlivé konstrukce.

1.7 Způsob založení objektu

Budova bude založena na montovaných dvoustupňových kalichových základových patkách o šířce 1400 mm x 1400 mm a výšce 1200 mm třídy betonu C25/30. Patky budou osazeny v osových vzdálenostech 7,15; 3,65; 2,4 a 4,75 m v hloubce -5,52 m. Pod patky se provede podkladní beton třídy C12/15 pro vyrovnaní a zpevnění podkladu. Na patky jsou osazeny základové překlady, které přenášejí zatížení od svislých obvodových konstrukcí do patek. Částečně jsou v objektu vybetonované monolitické základy z betonu třídy C25/30 a výztuži R 10 505 dle statického návrhu.

1.8 Vliv stavby na životní prostředí

Stavební objekt ani jeho provoz nemá negativní vliv na životní prostředí. Budou použity technologie a stroje, které nemají vliv a nepoškozuji životní prostředí. S odpady se bude jednat podle právních předpisů dle zákona č. 185/2001 Sb. O odpadech ve znění předešlých předpisů [1].

Veškerý odpad bude odvážen v kontejnerech na zabezpečenou externí skládku. Vzniklé odpady se nesmějí pálit, musejí se třídit. Výztuže budou odvezeny do sběren kovového odpadu. Příslušné doklady o odvozeném odpadu předloží stavbyvedoucí u kolaudace stavby. Domovní odpady se budou dávat do popelnice, která bude umístěna na hranici pozemku. Během výstavby nebudou do ovzduší vypouštěny žádné negativní plyny.

Stavební a demoliční odpady-předpokládané množství a způsob nakládání:

ODPAD	MNOŽSTVÍ	ODSTRANĚNÍ	KATALOGOVÉ ČÍSLO
Beton	1,0 m3	odvoz na zabez. externí skládku	17 01 01
Dřevo	0,2t	odvoz na zabez. externí skládku	17 02 01
Směsné stavební odpady	1,6t	odvoz na zabez. externí skládku	17 09 04
Cihla	3,0 m3	odvoz na zabez. externí skládku	17 01 02
Směsný komunální odpad	1,7t		20 03 01

1.9 Dopravní řešení

Z hlavní komunikace Křížová povede chodník ze zámkové dlažby šířky 6 440 mm. Příjezd ke garážovým vratům z vedlejší komunikace Polní bude také vyhotoven pomocí zámkové dlažby. Příjezd slouží pro salón. Vše je zakresleno ve výkrese situace.

1.10 Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

Prostor výstavby je v lokalitě, kde se nevyskytuje seismická, poddolování ani riziko radonového výskytu. Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí je splněna řádným provedením díla.

1.11 Obecné požadavky na výstavbu

Během stavby musí být postupováno v souladu s platnými normami a předpisy. Při provádění prací musí být dodržen zákon č. 309/2006 Sb. Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a nařízení vlády č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Při práci na staveništi musí každý pracovník dodržovat zásady prevence a zásady osobní odpovědnosti (dbát jak na zdraví své, tak i okolních pracovníků a učinit vše, aby se vyvaroval nebezpečí). Pracovníci jsou povinni zúčastnit se školení a o školení

se provede zápis do stavebního deníku. Každý zaměstnanec dbá na svoji ochranu, dodržuje speciální ustanovení při práci ve výškách, musí být na staveništi řádně viděn a používat ochranné pracovní pomůcky [1]. Stavbyvedoucí seznámí okolní sousedy se zvýšeným hlukem a prašností. Veškeré znečištěné automobily budou před vjezdem na asfaltovou komunikaci očištěny. Práce na stavbě budou probíhat v době od 8:00 do 20:00. Odpad bude odvážen v kontejnerech na externí skládku.

Projekt je zpracován pro vydání stavebního povolení. Pro realizaci stavby je nutno vypracovat realizační dokumentaci stavby.

2. Technologický předpis základové konstrukce

- 2.1 Základní informace
- 2.2 Materiály, doprava, skladování
- 2.3 Pracovní podmínky
- 2.4 Obecné pracovní podmínky
- 2.5 Personální obsazení a použité stroje a pomůcky
- 2.6 Pracovní postup
- 2.7 Jakost a kontrola kvality
- 2.8 Bezpečnost ochrana zdraví při práci
- 2.9 Ekologie
- 2.10 Přílohy
- 2.11 Rozdělovník

2.1 Základní informace

Objekt je řešen jako samostatně stojící dům umístěn na stavební parcele č.255/13 o celkové výměře 3640 m² v katastrálním území města Havířov.

Základová konstrukce bude vyhotovena tak, aby splňovala veškeré požadavky na životní prostředí, ochranu a bezpečnost zdraví, mechanickou odolnost a stabilitu, dodržení technologického postupu, norem a právních předpisů. Půdorysné založení budovy je navrženo nepravidelného tvaru o nejdelších rozměrech 40,8 x 25,82 m. Multifunkční dům bude založen na základových prefabrikovaných dvoustupňových patkách, základových překladech a částečně monolitické základové konstrukci. Osové vzdálenosti sloupů v podélném směru jsou 7,15 m, 3,65 m a 4,75 m. V příčném směru 7,15 m, 3,65 m, 3,575 m a 4,75 m. Založení objektu bude provedeno ve dvou úrovních v -5,67 m a -1,77 m od +-0,000.

2.2 Materiály, doprava, skladování

K provádění montovaných betonových konstrukcí se používají betonové dílce (prefabrikáty) v souladu s ČSN 732480 Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí. Dílce budou vyhotoveny v betonárně a veškeré vstupní parametry pro výrobu budou zajištěny v souladu s požadavky projektanta [2].

Veškeré prefabrikované dílce jsou z betonu třídy C25/30 vyztuženy dle statického návrhu.

Materiál bude dovážen dvěma nákladními automobily s hydraulickou rukou MAN 26.364 HIAB 288 EP-4 o ložné ploše 7,0 x 2,5 m. Železobetonové prvky budou skladovány na staveništi, budou odebírány věžovým jeřábem 180 HC – L 8/16 Litronic a osazovány na místo určení dle výkresu zařízení staveniště (příloha č.1).

Materiál bude uskladněn ve výrobních polohách na suchém vyrovnaném místě. Prefabrikátové sloupy se osadí na dřevěné hranoly 50 x 50 mm s proložením každé vrstvy pryžovými pásy ve svislici nad sebou ve vzdálenosti 1/5 délky sloupu od čel sloupů. Sloupy a překlady ukládáme podle druhů, přičemž se mezi jednotlivými hranicemi bude průchod 600 mm.

Spotřeba materiálů:

Prefabrikovaná dvoustupňová patka - 1400 x 1400 x 1200 mm – 34 ks, 4050 kg/ 1ks

Základový překlad – 6650 x 520 x 600 – 9 ks, 5190 kg/1ks

Základový překlad – 3150 x 520 x 600 – 4 ks, 2450 kg/1ks

Základový překlad – 3075 x 520 x 600 – 2 ks, 2390 kg/1ks

Základový překlad – 6650 x 400 x 600 – 20 ks, 3990 kg/1ks

Základový překlad – 4650 x 400 x 600 – 4ks, 2790 kg/1ks

Základový překlad – 3150 x 400 x 600 – 4 ks, 1890 kg/1ks

Základový překlad – 3075 x 400 x 600 – 2 ks, 1845 kg/1ks

Základový překlad – 1900 x 400 x 600 – 2 ks, 1140 kg/1ks

Podkladní beton PB C 12/15 – 16,5 m³

Monolitický základ třídy C 25/30 vyztužen výztuží R 10 505 – 5,1 m³

Dřevěné bednění ze smrkového řeziva – 18,6 m²

2.3 Pracovní podmínky

Pracovní podmínky a koordinace na staveništi je zakreslena ve výkresu zařízení staveniště (příloha č.1). Na staveništi bude v předstihu zajištěna přípojka energie a vody. Připojení elektrické energie bude řešeno za pomoci staveništního rozvaděče. Dále se zde budou nacházet prostory pro převlékání, hygienické zázemí, sklady drobného nářadí a zázemí pro stavbyvedoucího.

Staveništní prostor bude oplocen z mobilního zinkového oplocení výšky 2 m. Hlavní stavební jáma bude po provedení výkopových prací olemována výstražnou páskou ve vzdálenosti 1 m od hrany jámy. Místa pro uložení dovezených materiálu (nosníky, patky, bednění, výztuž) jsou vyznačena na výkrese staveniště. Bude provedena kontrola materiálů, délka, počet kusů a příslušná kvalita. Hlavní vstup na staveniště je z asfaltové komunikace na ulici Polní přes uzamykatelnou bránu. Vozidla opouštějící staveniště budou očištěna, z důvodu ochrany místní komunikace. Staveništní komunikace bude provedena z betonových silničních panelů.

Před započítím zhotovování základové konstrukce musí být provedeny tyto práce: výkopové jámy do požadované hloubky, zpřístupnění obvodu stavební jámy pro příjezd autodomývače, zkontrolovaná výšková úroveň a rovinnost základové spáry. Dále musí být připraven soupis veškerých materiálu, certifikátu o shodě materiálů, proškolení BOZP, a personální přítomnosti dělníků. Vše se založí do stavebního deníku.

Pasportizace okolí: stavbyvedoucí projde okolní stavby a vyhotoví fotodokumentaci. Sepíše podstatné věci o škodách před započítím prací na těchto objektech.

2.4 Obecné pracovní podmínky

Práce na konstrukci se nebudou vykonávat za nepříznivých klimatických podmínek. Při kladení prvků a následné betonáži nesmí teplota venkovního vzduchu klesnout pod +5° C. Pokud bude nutná betonáž v zimním období od 0 až -5°C, provedou se nutná opatření jako je přehřívání vody (max. 60°C). Maximální rychlost větru 10 m/s. Veškeré klimatické jevy a podmínky se zapíší po provedení určité práce do stavebního deníku. Materiál na staveništi musí být chráněn proti dešti, sněhu a znečištění. Po ukončení směny je nutno ochránit prvky před mrazem překrytím tepelnou izolací, nepoužívat PE folie. Betonáž provádět z maximální výšky 1 m.

Po provedení monolitické konstrukce je nutná ochrana před nadměrným vysoušením, ale také proti dešti. Ochranu zajistíme průběžnou kontrolou a následným kropením nebo zakrytím namáhaných ploch. Skeletové prvky základové konstrukce musí být označeny výškovými a polohopisnými body.

2.5 Personální obsazení a použité stroje a pomůcky

Obsazení: stavbyvedoucí, vedoucí čtyř, jeřábník, 2 x vazači, 2 x tesaři, 3 x dělníci, 2 x montážníci, 2 x svářeči

Stavbyvedoucí: dohlíží, kontroluje a sepisuje veškeré zápisy do stavebního deníku

Vedoucí čtyř: koordinuje práce spojené s vyvázáním na jeřáb, ustavením do požadované polohy

Jeřábník: přesouvá materiál pomocí jeřábu

Vazači: zavěšují a kontrolují stav dílců, čistí stykové plochy

Tesaři: provádí umístění a stabilizaci bednicích dílců

Dělníci: míchání zálivky, příprava podkladů

Montážníci: usazují dílce do správné polohy, provádějí zálivku, kontrolují svary a zálivky

Svářeči: odpovídají za kvalitu svaru

Stroje: automobil s hydraulickou rukou MAN 26.364 HIAB 288 EP-4, autodomíchávač, autočerpadlo SCHWING S 34 X, věžový jeřáb 180 HC – L 8/16 Litronic (příloha č.2)

Pomůcky: hladítka, ochranné rukavice, helma, reflexní vesta, boty s pevnou podrážkou, montérky, lékárnička, ocelová páčidla pro usazování prvku kladiva, naběračky s dlouhou násadou pro manipulaci se zálivkovou maltou pro usazování prvku, palice, vázací příslušenství, pásma, teodolit, klíny, podložky.

Všichni pracovníci vykonávající činnost, která spadá pod zvláštní předpisy, musí mít doklad o proškolení každé dva roky. Práce se musejí vykonávat dle projektové dokumentace a technologického postupu.

2.6. Pracovní postup

Po provedení výkopových prací hlavní stavební jámy do hloubky -4,370 m se provedou výkopové práce v místě patek do hloubky -5,670 m a výkopy pro základové nosníky do hloubky -4,720 m. Následně se výkopové práce přesunou na nepodsklepený objekt, kde se vykope první úroveň jámy do hloubky -0,470 m, pro patky do hloubky -1,770 m a nakonec pro základové nosníky do hloubky -0,620 m. Hloubky jsou vztaženy k úrovni podlahy +0,000. Po provedení hrubých výkopových prací se ručně začistí základová spára patek a jam do roviny. Povolená odchylka od rovinnosti je +30 mm / 10 m. Jakmile jsou výkopy hotovy, sepíše se protokol o předání základové spáry do stavebního deníku za účasti TDI, stavbyvedoucího a vedoucího čtyř základových konstrukcí.

Do takto připravených výkopů se provede betonová vrstva tl. 150 mm třídy C 12/15 v ploše celého výkopu. Betonová směs je dovezena autodomíchavačem a následně přečerpána autočerpadlem SCHWING S 34 X na určené místo. Betonový podklad se srovná do roviny a nechá nabýt dostatečné pevnosti pro osazení patek (4 dny). Horní hrany podkladu betonu v půdoryse založení základů mohou být od sebe v odchylce do 20 mm. Stav tuhnutí a tvrdnutí směsi závisí na klimatických podmínkách.

Prefabrikované dílce nesmějí být odpojeny od zvedacího zařízení, dokud nejsou bezpečně zajištěny proti posunutí či pádu. Zavěšením jsou pověřeni jen proškolení vazači. Dílce určené ke zvedání musejí projít přejímkou, ve které je dle výrobní dokumentace kontrolováno množství uchycovacích prvků. Při přebírání prvků od výrobce, musí tento doložit výsledky kontrolních zkoušek a ověření jakosti dodávky.

Po zatvrdnutí podkladního betonu se pomocí věžového jeřábu osadí prefabrikované patky. Patky se ukládají do osových vzdáleností dle výkresu základů. Neustále se sleduje jejich rovinnost v podélném a příčném směru.

Do kalichu od patek se nanese cementová zálivka třídy C25/30 nebo vyšší. Tato zálivka slouží vyrovnání hrdla a výškové nivelety osazení sloupů. Sloupy se osadí pomocí jeřábu do kalichu. Před zavěšením sloupu je nutno vyznačit u jeho pat středové osy ze všech stran. Tyto osy se vyznačí také na patkách. Sloup bude zavěšen pomocí ocelového kolíku prostrčeného otvorem ve 2/3 jeho výšky a závěsných lan. Montážníci ustaví sloup pomocí os a dřevěnými klíny z tvrdého dřeva ho vyrovnají do svislé polohy. Následně se vyplní kalich cementovou zálivkou. Po dosažení pevnosti malty (70%) se klíny vyjmou a místa se zaomítnou cementovou maltou [2]. Nejdříve se osazují rohové sloupy, podle nichž se ostatní vyrovnají do osově roviny. Po osazení a zalití sloupů se provede kontrola za přítomnosti stavbyvedoucího a TDI. Vše se zapíše do stavebního deníku.

Po takto připravených patkách se provede zásyp jemnozrnnou původní zeminou. Následně se provede zhutnění do úrovně -4,720 (-0,820) m. Základové překlady se osazují po montáži všech sloupů. Nejprve se překlad zaváže pomocí lan a otvorů. Následně se pomocí autojeřábu přemístí na požadované místo, očistí se stykové plochy a svaří. Spára mezi sloupem a základovým nosníkem se vyplní cementovou zálivkou. Neustále probíhá výšková a polohopisná kontrola. Po osazení a svaření veškerých základových nosníků se provede kontrola sváru a kontrola následného zakrytí spáry mezi sloupem a překladem. Překlady se zasypou jemnozrnnou původní zeminou. Vše se zadokumentuje do stavebního deníku.

V místě, kde se nachází monolitický základ je nutno provést výkop v dostatečné velikosti pro sestavení bednicích dílců. Jedná se o základ pro výtahovou šachtu. Schodišťový základ se provede do vykopané zeminy. Bednicí dílce jsou osázeny

do správné polohy a zajištěny proti destabilitě a posunutí díky tlakům betonu. Do prostoru se osadí vyvázaná výztuž dle statického posudku. Před betonáží se důkladně provede hydroizolace s natavením na betonový podklad. Betonová směs třídy C25/30 je kladena pomocí čerpadla o celkové výši 850 mm. Betonáž bude probíhat z maximální výšky 1 m z důvodu rozmísení směsi. Zároveň s betonáží bude probíhat hutnění za pomoci ponorných vibrátorů. Vibruje se do okamžiku, kdy z betonové směsi nebudou vycházet bublinky vzduchu. Jakmile beton dosáhne 70 % své pevnosti, základy se odbední a opatří se cementovým potěrem z vnitřní strany. Z vnější strany se provede svislá hydroizolace a spojí se zpětným spojem s vodorovnou hydroizolací.

Zpětný zásyp se provede z vytěženého materiálu jemnější frakce. Tento je následně urovnávám a hutněn do výšky požadované dle výkresu základu. Jednotlivé vrstvy hutnění mají tloušťku 250 mm.



[obrázek 1]



[obrázek 2]

Poznámka: Sled prací v čase je uveden v harmonogramu (příloha č.3)

2.7 Jakost a kontrola kvality

Vstupní kontrola

Veškeré dílce určeny k montáži na stavbě, musejí být řádně označeny průvodním listem. Musí být provedena přejímací kontrola ve výrobě za účasti odběratele. U přejímací kontroly se kontroluje značka a série dílce, vnější vzhled, kvalita, povrchové úpravy, datum výroby, montážní otvory, namátkově rozměr a tvar, dovolené odchylky.

Na stavbě se kontroluje velikost a rovinnost výkopových prací. U monolitického betonu klademe důraz na prvky vstupující do procesu.

Celková betonová směs musí splňovat normu ČSN 73 1314 - Rozbor čerstvého betonu. Betonovou směs přiveze autodomíchávač a na místě se provede zkouška stanovení objemové hmotnosti čerstvého betonu ČSN EN 12350-6, Stanovení konzistence - metodou sednutí ČSN EN 12350-2, Stanovení konzistence - metodou rozlití ČSN EN 12350-5. Protokol o těchto zkouškách se zanesse do stavebního deníku. Nutno zkontrolovat vyvázání výztuže.

Mezioperační kontrola

Kontrola usazení patek, kontrola svarů, osazení sloupů, osazení základových překladů, zalití cementovou zálivkou, pevnost cementové malty, zhutnění zeminy, provedení bednění, rovinnost podkladního betonu, správnost hutnění betonové směsi a technologický postup.

U montovaných skeletů je velice důležité kontrolovat mezní odchylky pro osazení dílců dle ČSN 73 0210-2 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola svarů a vad dle normy ČSN 73 2480. Všechny sváry musí být opatřeny protikorozní ochranou. Tvrdost použitím odrazového tvrdoměru dle ČSN 73 1373 (1983), ČSN EN 12504-2 (2002).

Výstupní kontrola

Celková kontrola osazených dílů vzhledem k rovinnosti, osovým vzdálenostem, rozměrovým požadavkům. Nutno zkontrolovat spolupůsobení ve stycích osazených dílců.

2.8 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Během stavby musí být postupováno v souladu s platnými normami a předpisy. Při provádění prací musí být dodržen zákon č. 309/2006 Sb., zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a nařízení vlády č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Při práci na staveništi musí každý pracovník dodržovat zásady prevence a zásady osobní odpovědnosti (dbát jak na zdraví své, tak i okolních pracovníků a učinit vše, aby se vyvaroval nebezpečí). Pracovníci jsou povinni zúčastnit se školení a o školení se provede zápis do stavebního deníku. Každý zaměstnanec dbá na svoji ochranu, dodržuje speciální ustanovení při práci ve výškách, musí být na staveništi řádně viděn a používat ochranné pracovní pomůcky [1].

2.9 Ekologie

Stavbyvedoucí seznámí okolní sousedy se zvýšeným hlukem a prašností. Veškeré znečištěné automobily budou před vjezdem na asfaltovou komunikaci očištěny. Práce na stavbě budou probíhat v době od 8:00 do 20:00. Odpad bude odvážen v kontejnerech na externí skládku. Vzniklé odpady se budou třídit, nesmějí se na stavbě pálit. Výztuže budou odvezeny do sběren kovového odpadu. Stroje budou po revizní kontrole s požadovaným osvědčením.

Předpisy, které se k dané činnosti vztahují. Zákon č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech a změně dalších zákonů.

2.10 Přílohy

Příloha č.1: Ve výkresové části: Zařízení staveniště – vztaženo na základovou konstrukci

Příloha č.2:

1) MAN 26.364 HIAB 288 EP-4

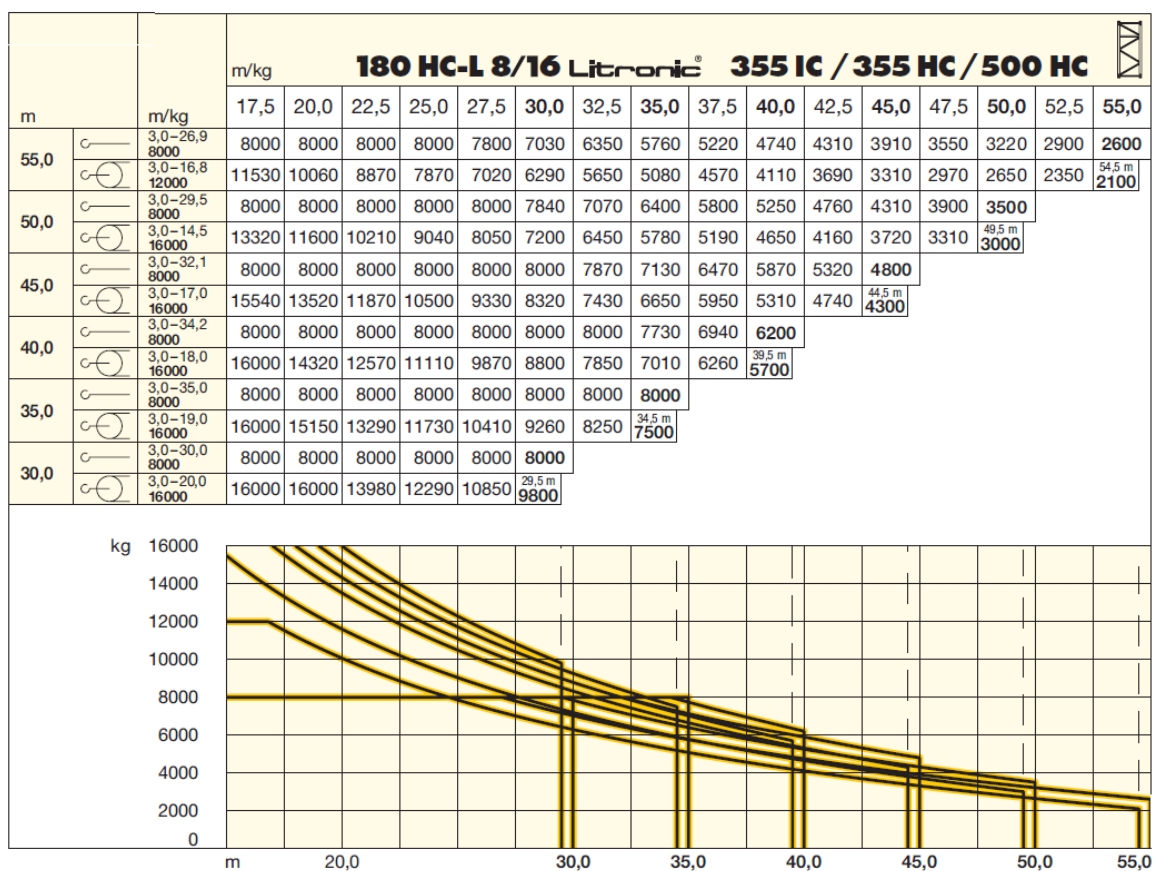
Typ vozidla	Plachta	Nosnost vozidla	Max. nosnost HR	Max. dosah HR	Ložná plocha
.	.	tun	tun	metrů	d x š x (v) mm
<u>MAN 26.364 HIAB 288 EP-4</u>	ne	14,0	11,8	12,7	7000 x 2500

2) SCHWING S 34 X

Para	Jednotka	Hodnota
Vertikální dosah	(m)	34,0
Horizontální dosah*	(m)	30,0
Skládání výložníku	-	R
Počet ramen	-	4
Dopravní potrubí	-	DN 125
Délka koncové hadice	(m)	4
Pracovní rádius otoče	°	550°
Systém zapatkování	-	XH
Zapatkování podpěr - přední	(m)	6,21
Zapatkování podpěr - zadní	(m)	5,70

* od osy otoče výložníku

3) 180 HC-L 8/16 Litrinic



ID	Režim	Název úkolu	Doba trvání	Zahájení	Dokončení												
	úkolu																
1		Celková doba provedení základů	20 dny	19.4. 13	11.5. 13												
2																	
3		Dovoz prefrnkovaných materiálů	4 dny	19.4. 13	23.4. 13												
4		Provedení podkladního betonu C12/15	1 den	19.4. 13	19.4. 13												
5		Pokládka patek u podsklepené části	3 dny	23.4. 13	25.4. 13												
6		Pokládka patek u nepodsklepené části	2 dny	26.4. 13	27.4. 13												
7		Osazení sloupu podskl. části + klínování	1,5 dny	29.4. 13	30.4. 13												
8		Osazení sloupu nepodskl. části + klínování	3 dny	30.4. 13	3.5. 13												
9		Zálivka sloupu	5 dny	29.4. 13	3.5. 13												
10		Osazení základových překladů nepodsklepené části + svaření	2,5 dny	3.5. 13	5.5. 13												
11		Zřízení bednění nepododsklepené části	2 dny	4.5. 13	6.5. 13												
12		Osazení základových překladů podsklepené části + svaření	2 dny	6.5. 13	7.5. 13												
13		Zálivka základových překladů	3 dny	6.5. 13	8.5. 13												
14		Bednění nepodsklepené části	3 dny	7.5. 13	9.5. 13												
15		Vyvázaní výztuže	1 den	7.5. 13	7.5. 13												
16		Vyvázaní výztuže	1 den	9.5. 13	9.5. 13												
17		Betonáž základů	1 den	10.5. 13	10.5. 13												
18		Přejímka		11.5. 13													

22.IV.13

29.IV.13

6.V.13

2.11 Rozdělovník

2 x vyhotovení předáno stavbyvedoucímu

1 x projektant

1 x generální investor

3. Tepelně technické posouzení dle kritérií ČSN 730540-2 (2011)

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: STŘECHA

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C

Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C

Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C

Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,015	0,990	19,0
2	Železobeton 2	0,200	1,580	29,0
3	Bitagit S	0,0035	0,210	14400,0
4	Polydek	0,250	0,037	30,0
5	Bitagit S	0,0035	0,210	14400,0
6	Elastodek 40 Special Dekor	0,004	0,210	50000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,792 + 0,000 = 0,792$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,965$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.

2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.

3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,130 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
(materiál: Bitagit S).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty:

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0236 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0259 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

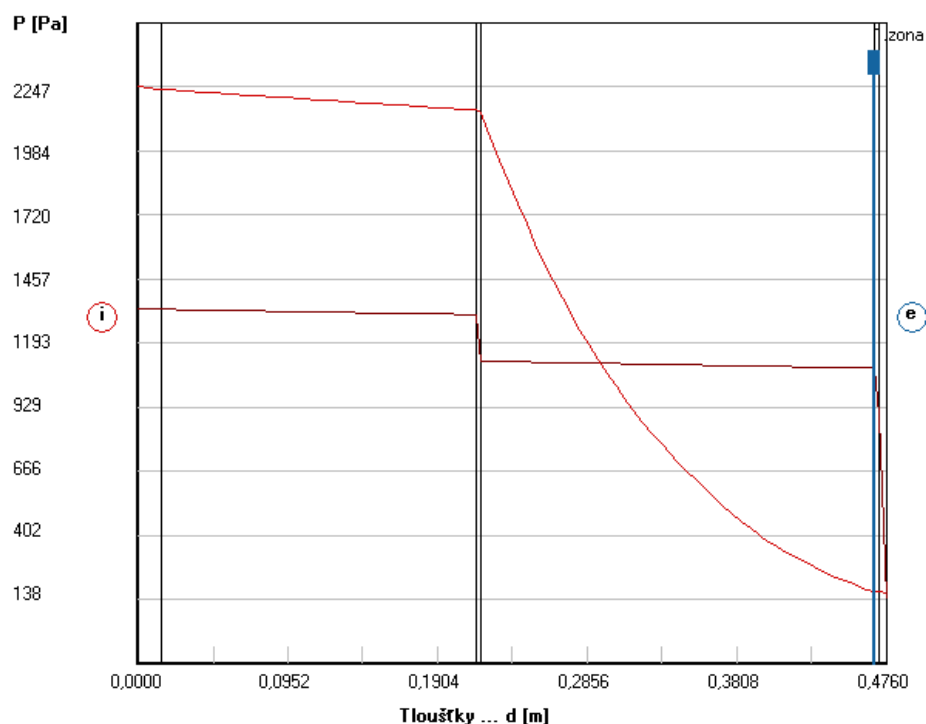
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

STŘECHA

Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:
 Interiér 20,6 C
 55,0 %
 Exteriér -15,0 C
 84,0 %

— nasyc. tlak
 — teoret. tlak
 — skut. tlak
 — kond. zóna

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: STĚNA SKLEP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C

Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C

Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C

Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,015	0,990	19,0
2	Porotherm 40 P+D na maltu lehk	0,400	0,150	7,0
3	Asfaltový nátěr	0,001	0,210	1200,0

4	Sklodek 40 Standard Mineral	0,004	0,210	50000,0
5	Rigips EPS P Perimeter (2)	0,120	0,034	60,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,792 + 0,000 = 0,792$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,962$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.

2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.

3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,042 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

(materiál: Asfaltový nátěr).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,042 kg/m²,rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

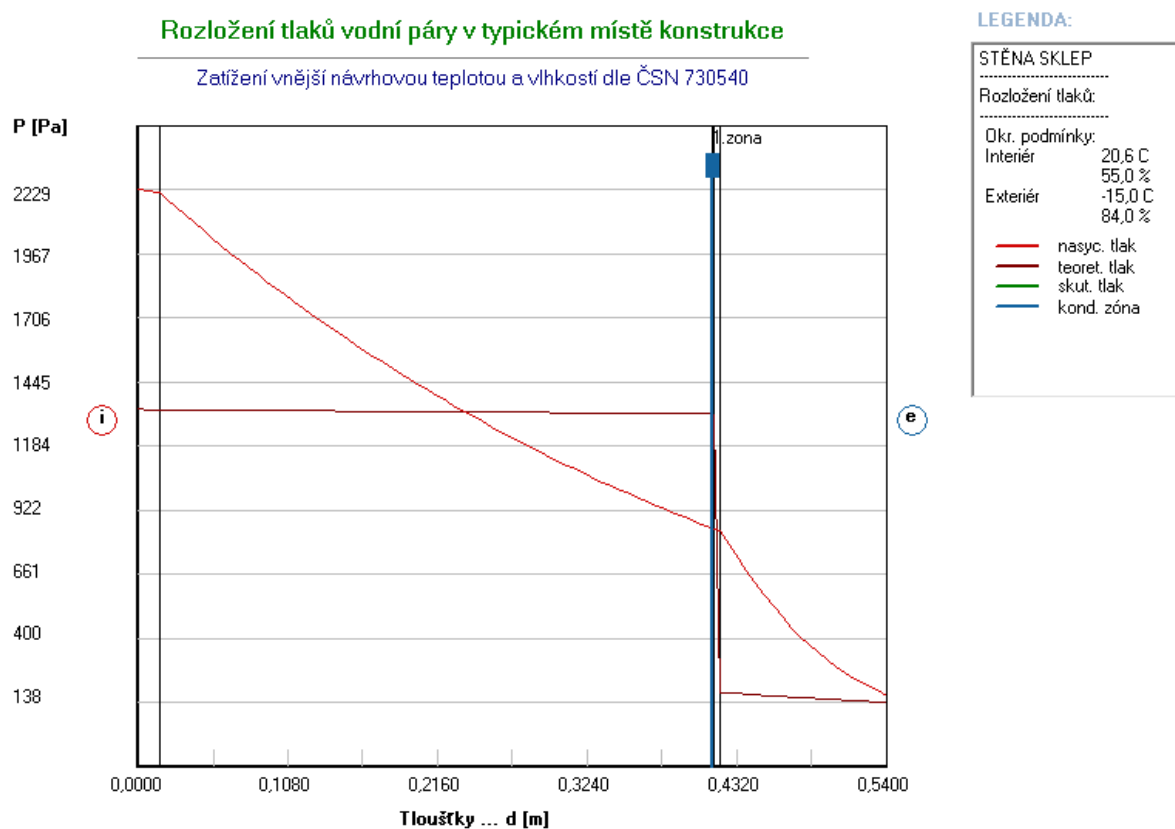
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0630 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0640 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a} \dots$ **2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

$M_{c,a} < M_{c,N} \dots$ **3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: STĚNA 1.NP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C

Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C

Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C

Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,150	0,990	19,0
2	Ytong P2-500	0,375	0,150	7,0
3	Stomix AlfaFIX S11	0,003	0,790	24,0
4	Pěnový polystyren 4 (po roce 2	0,160	0,035	60,0
5	Stomix AlfaFIX S11	0,003	0,790	24,0
6	Stomix BetaDEKOR AF. AD	0,002	0,670	107,3

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,792 + 0,000 = 0,792$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,967$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,144 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$
(materiál: Pěnový polystyren 4 (po roce 2).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

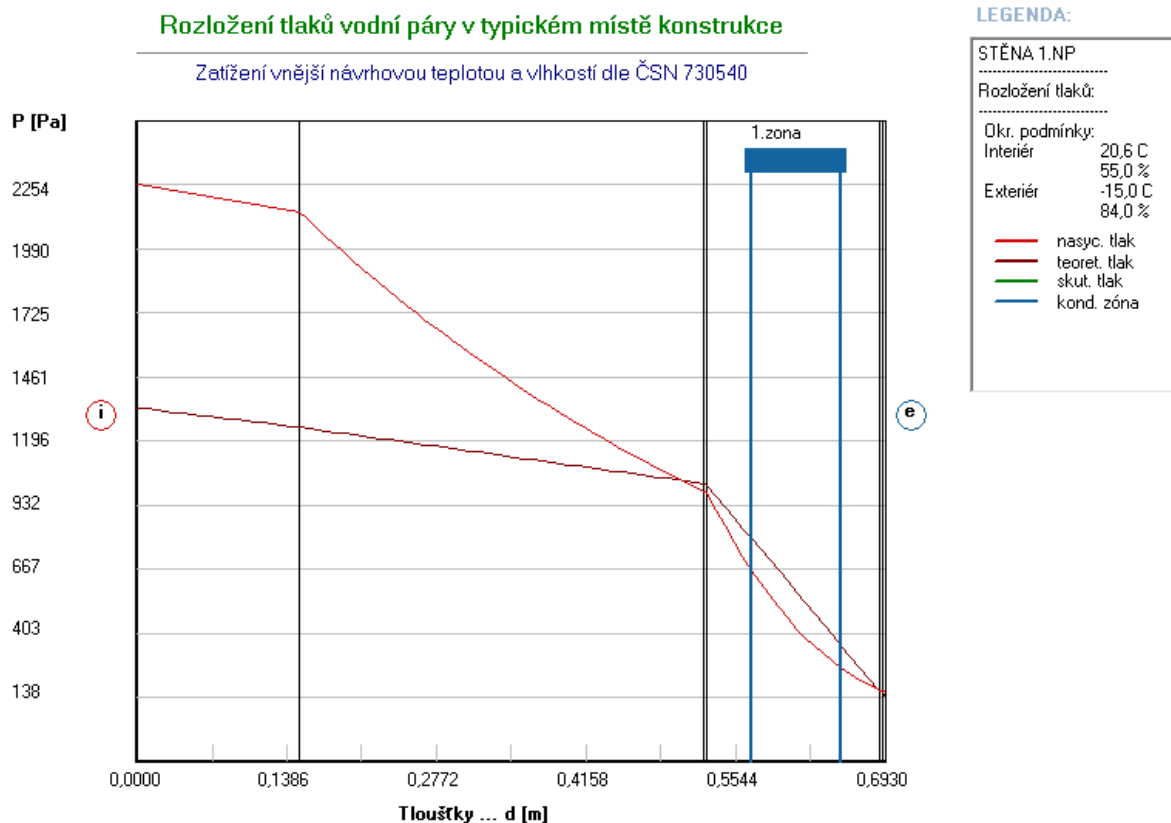
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0110 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,8175 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: **PODLAHA SKLEP**

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C

Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C

Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C

Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,015	1,010	200,0
2	Stomix AlfaFORM SCE	0,005	0,780	45,0
3	Železobeton 1	0,100	1,430	23,0
4	Sklobit 40 Mineral	0,004	0,210	50000,0
5	Rigips EPS P Perimeter (2)	0,250	0,034	60,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,792 + 0,000 = 0,792$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,968$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

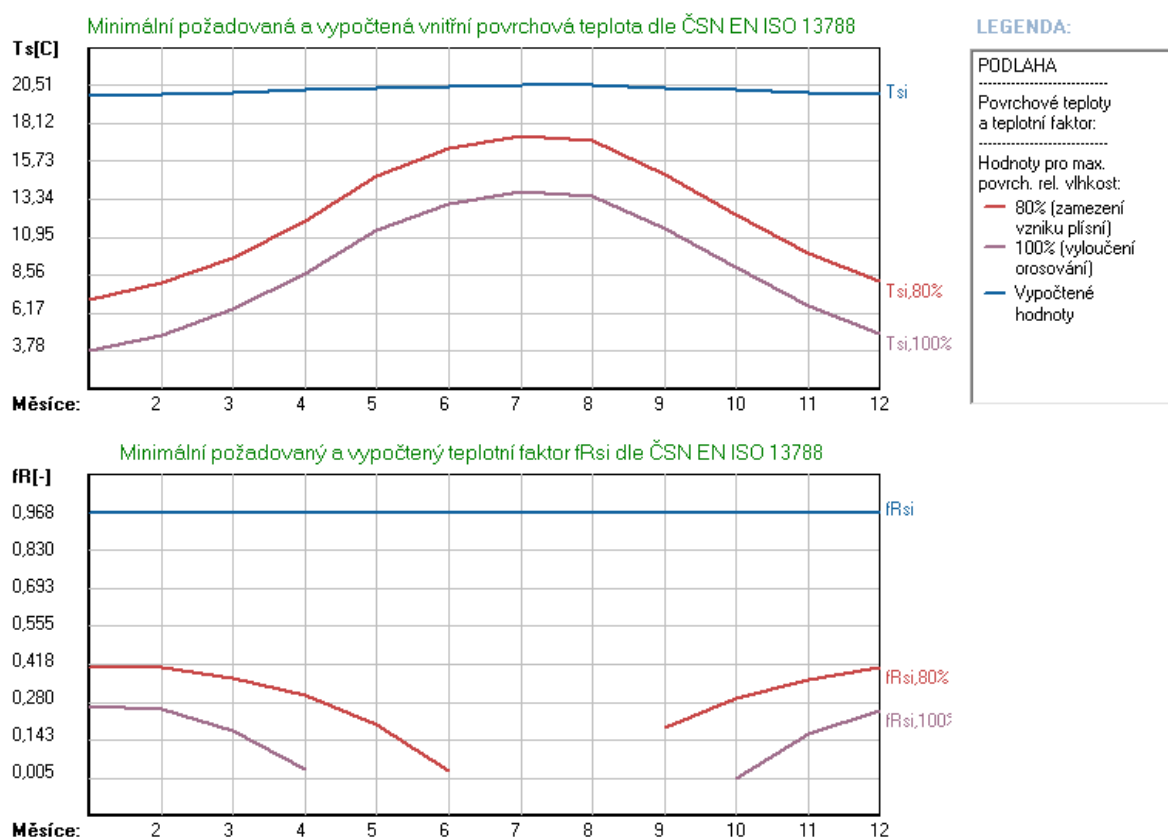
Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.3 v ČSN 730540-2)

Požadavek: studená podlaha

Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} = 7,56 \text{ C}$

POŽADAVEK JE SPLNĚN.



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: STĚNA S ŽB

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C

Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C

Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C

Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,015	0,990	19,0
2	Železobeton 2	0,040	1,580	29,0
3	Stomix AlfaFIX S11	0,003	0,790	24,0
4	Pěnový polystyren 4 (po roce 2	0,160	0,035	60,0
5	Stomix AlfaFIX S11	0,003	0,790	24,0
6	Stomix BetaDEKOR AF. AD	0,002	0,670	107,3

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,792 + 0,000 = 0,792$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,949$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,144 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
(materiál: Pěnový polystyren 4 (po roce 2).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0044 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,3114 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

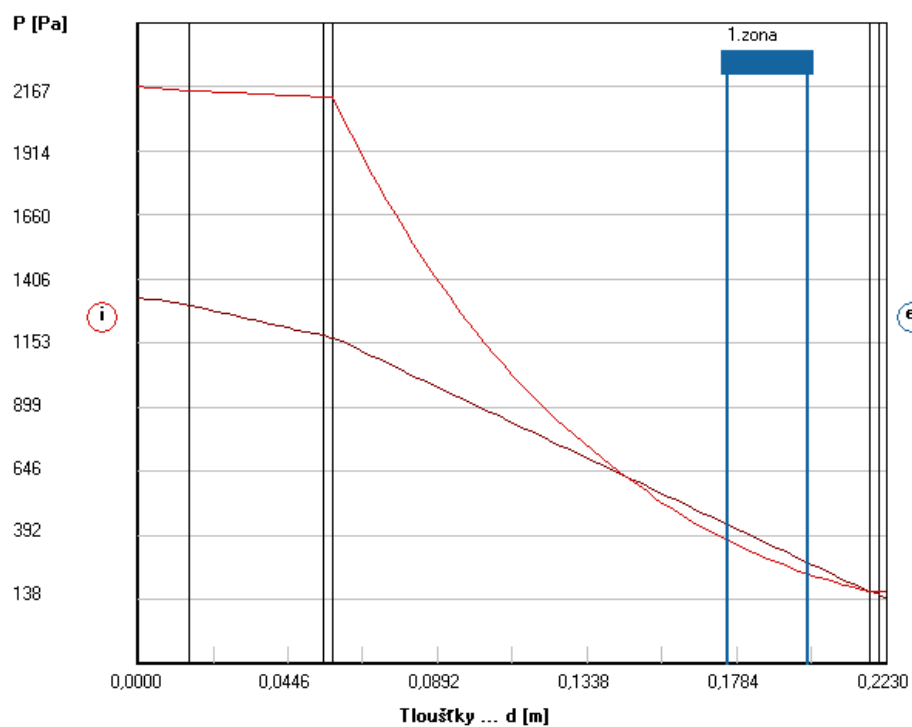
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

STĚNA S ŽB

Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:

Interiér	20,6 C
	55,0 %
Exteriér	-15,0 C
	84,0 %

- nasyt. tlak
- teoret. tlak
- skut. tlak
- kond. zóna

4. Hodnocení stavebních detailu z hlediska dvourozměrného stacionárního vedení tepla a vodní páry dle kritérií ČSN 730540-2 (2011)

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: ATIKA

Návrhová vnitřní teplota $T_i = 20,00\text{ C}$

Návrh.teplota vnitřního vzduchu $T_{ai} = 21,00\text{ C}$

Relativní vlhkost v interiéru $F_{ii} = 50,00\%$

Teplota na vnější straně $T_e\text{ [C]}: -15,00\text{ C}$

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,000 = 0,793$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,891$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1)

kg/m².rok.

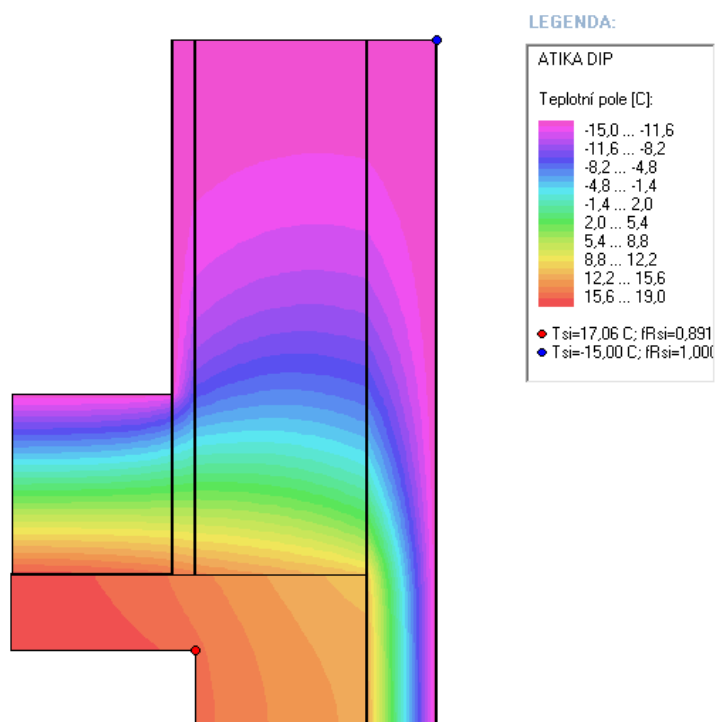
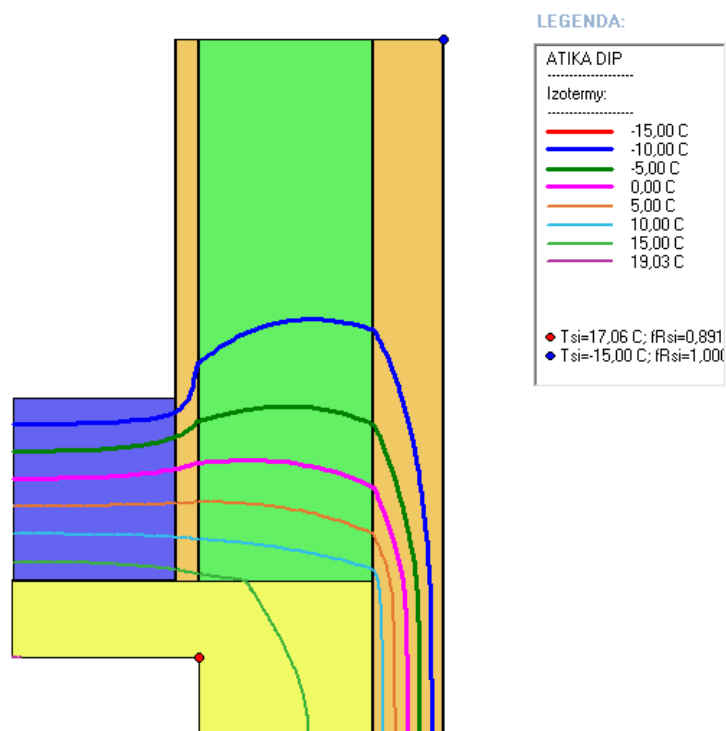
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika

výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy:

STĚNA 1.NP

Návrhová vnitřní teplota $T_i = 20,00\text{ C}$

Návrh.teplota vnitřního vzduchu $T_{ai} = 21,00\text{ C}$

Relativní vlhkost v interiéru $F_{ii} = 50,00\%$

Teplota na vnější straně $T_e\text{ [C]}: -15,00\text{ C}$

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,015 = 0,808$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,966$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1)

kg/m².rok.

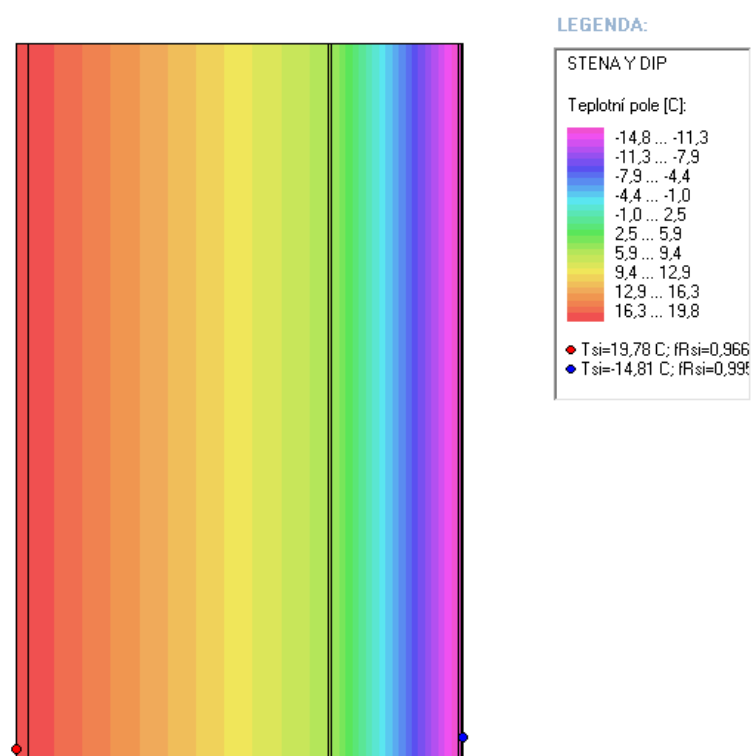
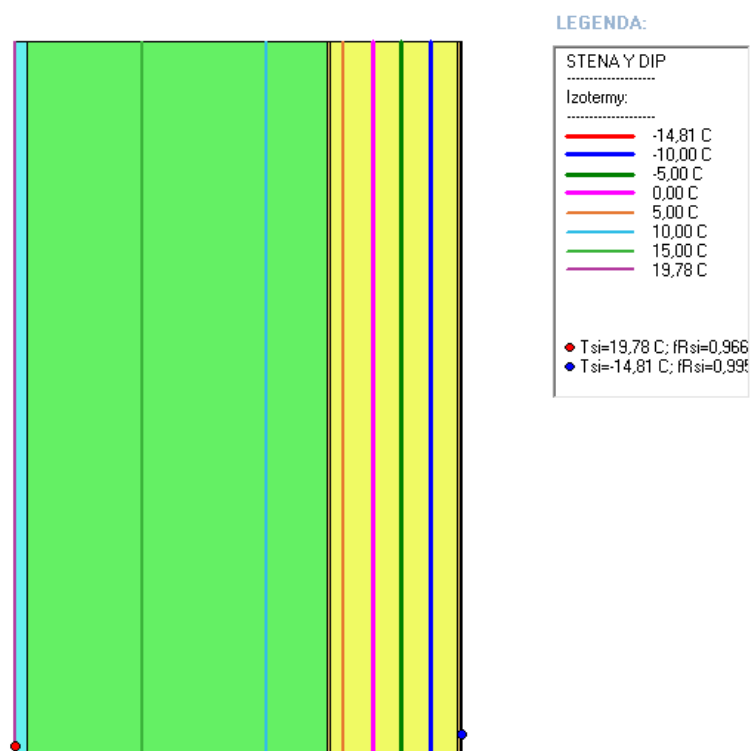
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika

výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy:

SKLEP - STĚNA

Návrhová vnitřní teplota $T_i = 20,00\text{ C}$

Návrh.teplota vnitřního vzduchu $T_{ai} = 21,00\text{ C}$

Relativní vlhkost v interiéru $F_{ii} = 50,00\%$

Teplota na vnější straně $T_e\text{ [C]}: 5,00\text{ C}$

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,535 + 0,000 = 0,535$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,835$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1)

kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

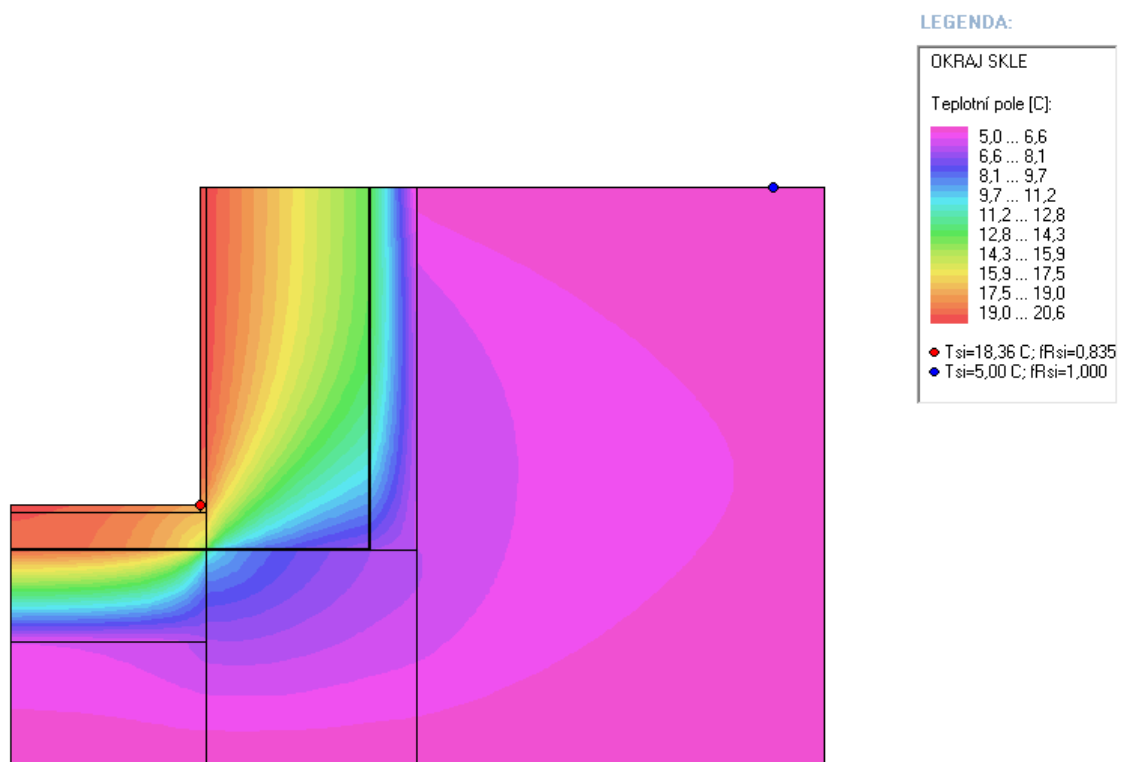
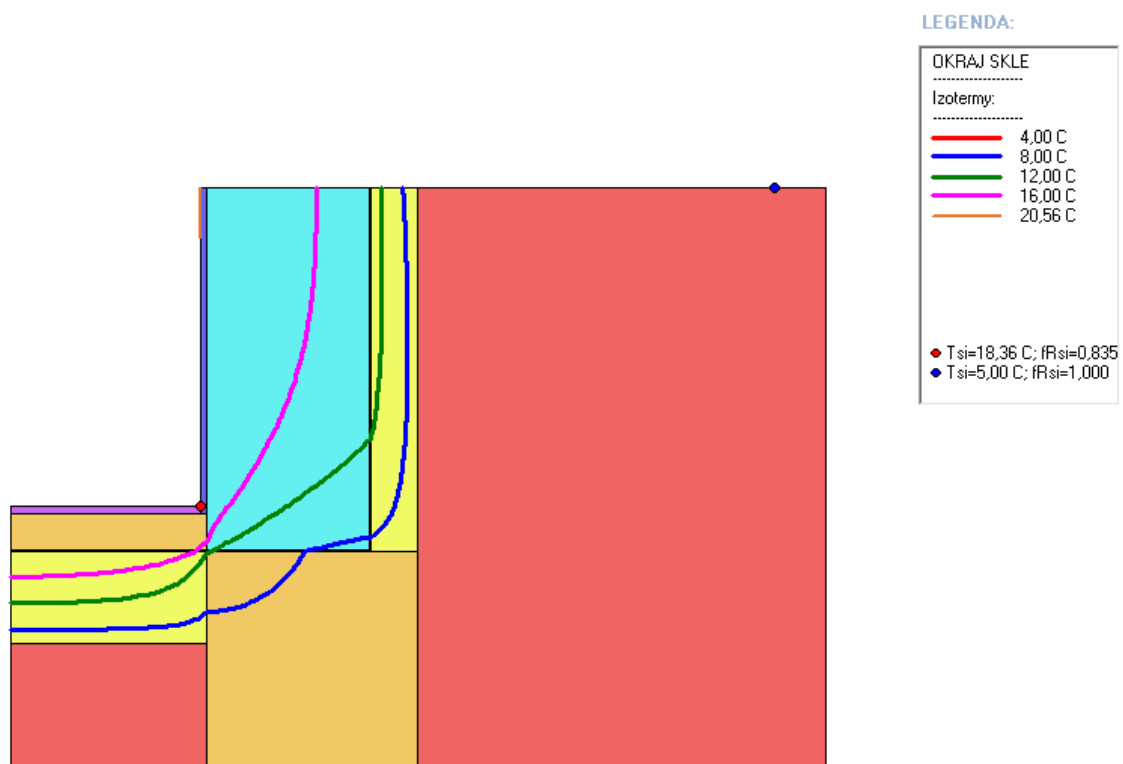
Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika

výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla

a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy:

1.NP – STĚNA - PODLAHA

Návrhová vnitřní teplota $T_i = 20,00\text{ C}$

Návrh.teplota vnitřního vzduchu $T_{ai} = 21,00\text{ C}$

Relativní vlhkost v interiéru $F_{ii} = 50,00\%$

Teplota na vnější straně $T_e\text{ [C]}: -15,00\text{ C}$

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,000 = 0,793$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,868$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1)

kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

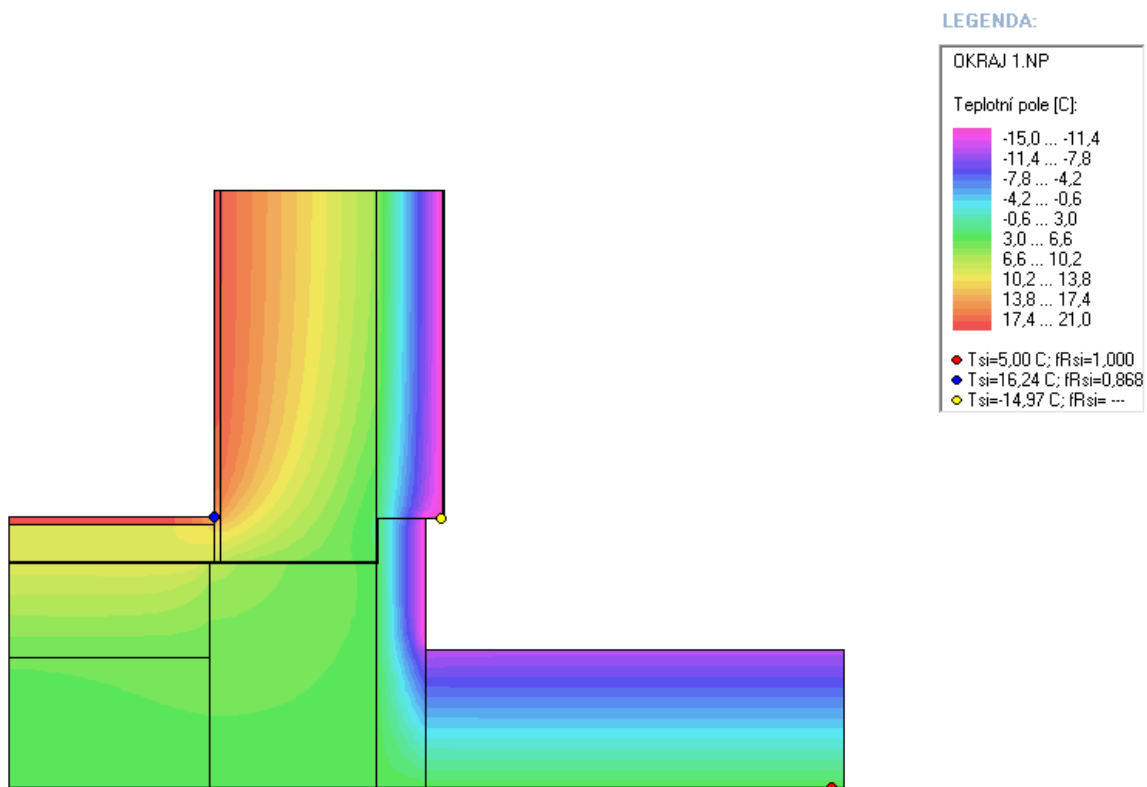
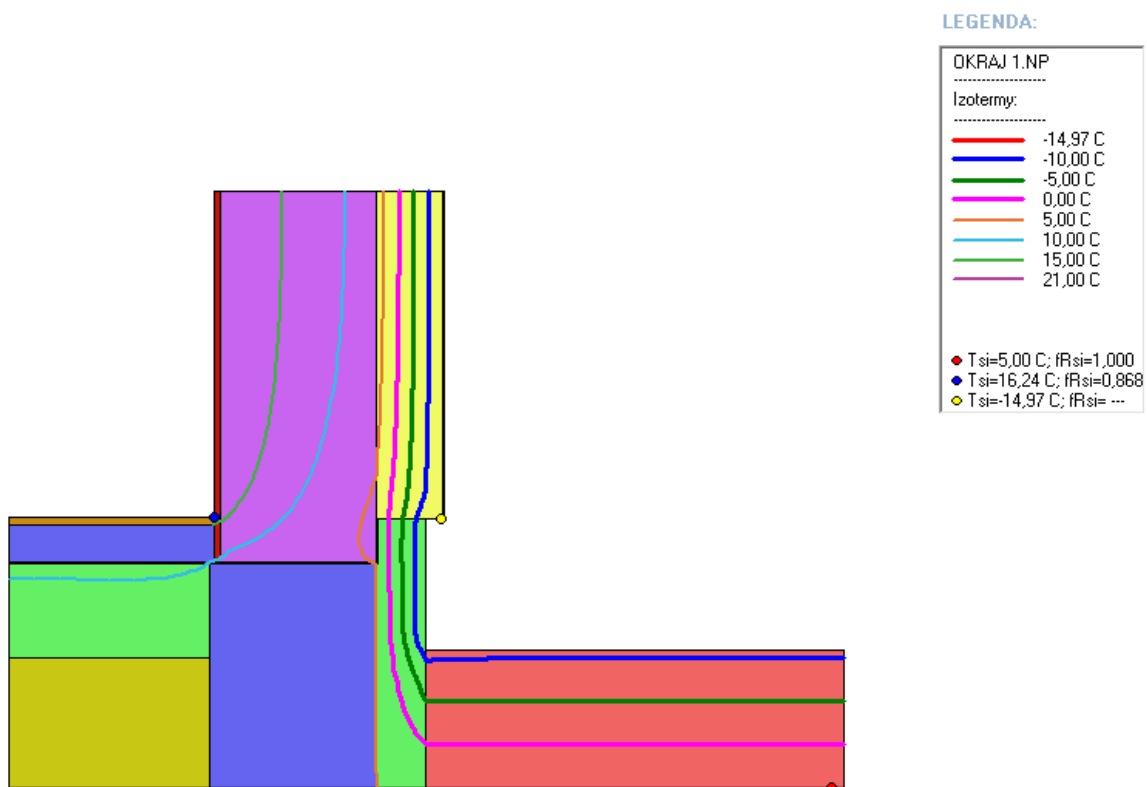
Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika

výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla

a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy:

OKRAJ 1.NP - PATKA

Návrhová vnitřní teplota $T_i = 20,00\text{ C}$

Návrh.teplota vnitřního vzduchu $T_{ai} = 21,00\text{ C}$

Relativní vlhkost v interiéru $F_{ii} = 50,00\%$

Teplota na vnější straně $T_e\text{ [C]}: -15,00\text{ C}$

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,000 = 0,793$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,858$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1)

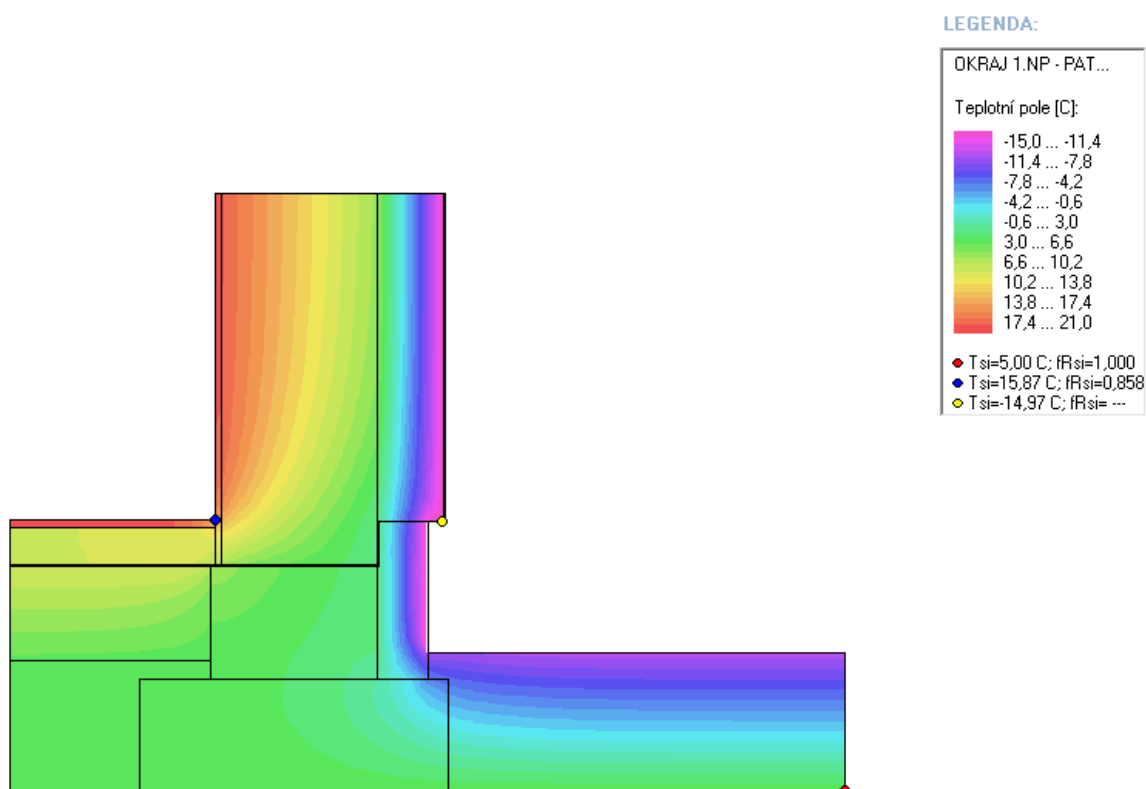
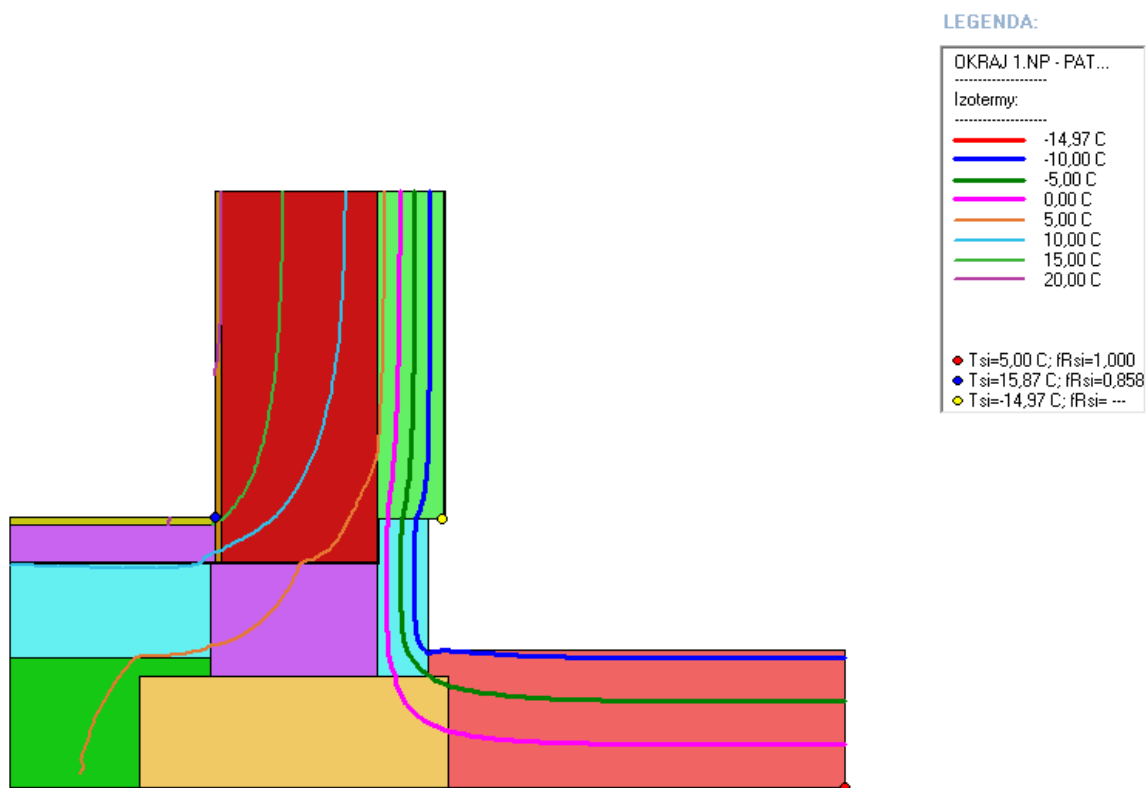
kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.



5. Energetický štítek obálky budovy ČSN 730540-2 (2011)

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2007)

Název úlohy: Energetický štítek

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy $V = 9920,0 \text{ m}^3$

Plocha ohraničujících konstrukcí $A = 3316,8 \text{ m}^2$

Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{\text{in}}: 20,0 \text{ C}$

Návrhová venkovní teplota $T_{\text{ae}}: -15,0 \text{ C}$

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 9.3)

Požadavek: max. prům. souč. prostupu tepla $U_{\text{em,N}} = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výsledky výpočtu: průměrný součinitel prostupu tepla $U_{\text{em}} = 0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{\text{em}} < U_{\text{em,N}} \dots$ **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Splnění požadavků na součinitel prostupu tepla pro dílčí obalové konstrukce vyžaduje současně, aby hodnota U_{em} nepřekročila limit odvozený z požadavků pro dílčí konstrukce $U_{\text{em,req}} = \text{Suma}(A \cdot U_{\text{req}} \cdot b) / \text{Suma}(A) + 0,06 = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{\text{em}} < U_{\text{em,req}} \dots$ **LIMIT JE DODRŽEN.**

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: C1

Slovní popis: vyhovující požadované úrovni

Klasifikační ukazatel CI: 0,64

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Multifunkční dům
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Havířov - město, ulice Křížová
Katastrální území a katastrální číslo	_____, č.kat. _____
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	_____
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Město Havířov
Adresa	_____
Telefon / E-mail	_____ / _____

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahnuje lodžie, římsy, atiky a základy	9 920,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	3 316,8 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,33 m ² /m ³
Typ budovy Poměrná plocha průsvitných výplní otvorů obvodového pláště f_w (pro nebyt. budovy)	nebytová 0,50
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_{e}	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,k} + \sum \chi_i$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N,i}$ ($U_{N,i,c}$) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Obvodový plášť	822,3	0,13	0,30 (0,25)	1,00	106,9
Obvodový plášť sklepu	285,0	0,16	0,30 (0,25)	0,43	19,6
Podlaha	615,0	0,13	0,45 (0,30)	1,00	79,95
Okenní otvory	154,0	1,10	1,50 (1,20)	1,15	194,8
Prosklená fasáda	773,0	1,30	1,50 (1,20)	1,15	1 155,6
Dveře	29,5	1,25	1,70 (1,20)	1,15	42,4
Střešní konstrukce	638,0	0,14	0,24 (0,16)	1	89,3
_____	_____	_____	_____ (_____)	_____	_____
_____	_____	_____	_____ (_____)	_____	_____
_____	_____	_____	_____ (_____)	_____	_____
Celkem	3 316,8				1 608,6

Konstrukce **splňují** požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1 608,6
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² ·K)	0,48
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,r}$	W/(m ² ·K)	0,56
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,75
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m ² ·K)	1,35

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Velikost	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,3 \cdot U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,22
B – C	$0,6 \cdot U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,45
(C1 – C2)	$(0,75 \cdot U_{em,rq})$	(W/(m ² ·K))	(0,56)
C – D	$U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,75
D – E	$0,5 \cdot (U_{em,rq} + U_{em,s})$	W/(m ² ·K)	1,05
E – F	$U_{em,s} = U_{em,rq} + 0,6$	W/(m ² ·K)	1,35
F – G	$1,5 \cdot U_{em,s}$	W/(m ² ·K)	2,02

Klasifikace: C1 - vyhovující doporučené úrovni

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 15.11.2012

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Bc. Adam Weiss

IC:

Zpracoval: V Havířově

Podpis:.....

Tento protokol a stavebně energetický štítek odpovídá směrnici 93/76/EWG z 13. září 1993, která byla vydána EU v rámci SAVE. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

(Typ budovy, místní označení) (Adresa budovy)				Hodnocení obálky budovy			
Celková podlahová plocha $A_c = 2150 \text{ m}^2$				stávající		doporučení	
<div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>0,3</div></div><div><div>B</div><div>0,6</div></div><div><div>C</div><div>1,0</div></div><div><div>D</div><div>1,5</div></div><div><div>E</div><div>2,0</div></div><div><div>F</div><div>2,5</div></div><div><div>G</div><div></div></div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div>				<div><div></div><div></div><div>0,64</div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		<div><div></div><div></div><div>0,75</div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_{em} = H_T / A$				0,48		0,56	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em} pro $A/V = 0,33 \text{ m}^2/\text{m}^3$							
CI	0,30	0,60	(0,75)	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,22	0,45	(0,56)	0,75	1,05	1,35	2,02
Platnost štítku do							
Datum vystavení štítku			15.11.2012				
Štítek vypracoval			Bc. Adam Weiss				

Seznam použité literatury, norem a internetových zdrojů

Literatura:

- [1] WEISS, A. Specializovaný projekt I.: Technická zpráva. Havířov, 2010. 10 s. Semestrální práce. VŠB -TU Ostrava.
- [2] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – Příprava a realizace staveb. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s.318, ISBN 80–7204–282–3.
- Novotný, J. Cvičení z pozemního stavitelství – konstrukční cvičení. Praha, 2007 Sobotáles, s.101, ISBN 978-80-86817-23-1
- Vaverka J. a kol. Stavební tepelná technika a energetika budov. Nakladatelství VUTIUM. Brno, 2006.

Legislativa:

- ČSN 01 3420 (2004) Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části
- ČSN EN 1745 (2004) Zdivo a výrobky pro zdivo – Metody stanovení návrhových tepelných hodnot
- ČSN EN 1992-1-1 (731201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN P ENV 1992-3:2000 (73 12 10) Navrhování betonových konstrukcí – Část 3: Betonové základy
- ČSN 73 1314 - Rozbor čerstvého betonu
- ČSN EN 12350-6, Zkoušení čerstvého betonu - Část 6: Objemová hmotnost
- ČSN EN 12350-2, Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím
- ČSN EN 12350-5, Zkoušení čerstvého betonu - Část 5: Zkouška rozlitím,
- ČSN 73 0210-2, Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění.
- ČSN 73 2480, Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí
- ČSN EN 12504-2 (2002), Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 2: Nedestruktivní zkoušení - Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem
- ČSN 73 05 40-2, Tepelná ochrana budov – Část 2006.2: Požadavky (2011)
- Zákon č.183/2006 Sb., Stavební zákon, Česká republika.
- Zákon č. 309/2006 Sb., o bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. 2006.

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., k bezpečnosti a ochraně zdraví při práci na staveništích. 2006.
- Vyhláška č.137/1998 Sb., O obecných technických požadavcích na výstavbu. In Sbírka zákonů, Česká republika. 1998

Použité obrázky:

[*obrázek 1*] : <http://www.rieder.cz/fotogalerie/prefabrikovane-haly>

[*obrázek 2*] : <http://www.rieder.cz/fotogalerie/prefabrikovane-haly>

Internetové zdroje:

<http://www.isover.cz>

<http://www.ytong.cz>

<http://www.albo.cz>

<http://www.fast.vsb.cz>

<http://www.juta.cz>

<http://www.tzb-info.cz>

<http://blog.kdata.cz/stavebni-fyzika/>

<http://www.toposprefa.cz>

<http://www.stavebni-sklo.cz>

<http://www.rieder.cz>